Hyg.
o.
111 ba

Handbuch

der

Schul-Hygiene

von

Dr. Adolf Baginsky
prakt. Arzt in Berlin.

Mit 36 in den Text gedruckten Holzschnitten.

BERLIN 1877
Denicke's Verlag
Georg Reinke.

Alle Rechte vorbehalten.

BIBLIOTHECA CIVITATIS BABENBERGENSIS

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Vorrede.

Indem ich das vorliegende Buch der Oeffentlichkeit übergebe, glaube ich einem ernsten Bedürfniss zu genügen. Ueber Gesundheitspflege für Schulen ist so Vieles in kleinen Brochüren, Aufsätzen u. s. w. geschrieben worden, dass es allmälig unendlich schwer wird, das gesammte vorliegende Material zu überblicken. In der Natur der Sache lag es darum, dass ich nicht sowohl viel Neues bringen, als vielmehr Gutes sammeln konnte. Ich wünsche und hoffe, dass es mir geglückt sei, das Beste hervorzuheben und zur Geltung zu bringen. — Die Hygiene erfordert ein Zusammenwirken mehrerer Fachmänner, und so habe ich es nicht gescheut, bei Fachmännern Rath zu holen. In den bautechnischen Fragen hat mir Herr Baumeister Huch in Berlin zur Seite gestanden, dem ich auch die architectonischen Zeichnungen verdanke; in chemischen Fragen hatte ich in Herrn Chemiker und Apotheker Mühsam einen freundlichen Beistand. Vielfach habe ich Gelegenheit genommen, die Schulen Berlin's auch während der Unterrichtsstunden zu besuchen und habe bereitwilliges Entgegenkommen seitens der Herren Schulvorsteher und Direktoren gefunden. — Ich sage allen diesen Herren hiermit öffentlich meinen herzlichsten Dank und wünsche nur, dass das Resultat meiner Arbeit dem Wunsche entspricht, der mein ganzes Streben nunmehr Jahre hindurch bewegt, dem Wunsche, nämlich der Kinderwelt nützlich zu sein.

BERLIN, den 2. September 1876.

Der Verfasser.

Inhalt.

	Seite
Vorrede	III
Inhaltsverzeichniss	V
Einleitung	1
Geschichte der Schulhygiene	19
Aufgaben der Schulhygiene	21

Erster Theil.

Das Schulgebäude und seine Einrichtung	25
Der Bauplatz	27
I. Der Baugrund	27
II. Lage des Bauplatzes	32
III. Grösse des Bauplatzes	34
Schulgebäude	37
I. Fachwerkbau, Baracke	37
II. Massivbau	39
a. Fundament	39
b. Façade	41
c. Baumaterial	44
d. Stockwerke	45
e. Korridor	48
f. Dach	50
Schulzimmer	52
A. Grösse des Schulzimmers. Flächenraum	53
B. Höhe. — Kubischer Raum des Schulzimmers	65
Gesangsaal und Zeichensaal	67
C. Beleuchtung der Schulzimmer	70
Die Tagesbeleuchtung	71
Die künstliche Beleuchtung	80
D. Luft im Schulzimmer	87
a. Die Atmosphäre — Luft im Freien	88

Seite

Quellen der Luftverderbniss:
1. Lungenathmung 89
2. Hautathmung, Schweissabsonderung 94
3. Darmgase 95
4. Excremente 97
5. Bodenluft 98
6. Staubförmige Bestandtheile 100
b. Luft in Wohnhäusern, speciell in Schulen 103

Quellen der Luftverderbniss:
1. Athmung 108
2. Heizung 110
3. Kleidungsstücke 111
4. Feuchtigkeit der Wände 112
c. Grenze der Luftverschlechterung 117
d. Nachweis der Luftverschlechterung. Luftuntersuchung 126

E. Heizung der Schulzimmer 137
a. Einzel- oder Lokalheizung 151
b. Centralheizungen 157
1. Luftheizung 157
2. Wasserheizung 160
3. Dampfwasserheizung 162
4. Dampfheizung 163

F. Luftverbesserung in Schulen 164
Ventilation . 166
a. Ventilationsbedürfniss 166
b. Natürliche Ventilation 168
c. Künstliche Ventilation 177
1. Die luftführenden Kanäle 178
2. Dynamische Mittel 183
3. Mechanische Mittel 189

G. Schulbänke (Subsellien) 192
a. Das freie Aufrechtsitzen 194
b. Das Schreibsitzen. (Hygienische Anforderungen an die Subsellien) . 199
c. Pädagogische Anforderungen an die Subsellien 204
d. Grösse der Schuljugend 221
e. Die Messung 221
f. Absolute Körpergrösse 222
g. Relative Grössenverhältnisse 225
h. Ausgeführte Subsellien 226

I. Subsellien mit Plus-Distanz:
1. Preussische Volksschulbank 227
2. Schulbank der Kgl. Regierung zu Köln 227
3. Lang'sche Schulbank 228
4. Bock'sche Schulbank 228

Seite
5. Schulbank nach Pappenheim 229
6. Schulbank nach Zwez (mit Abbildung) 229
7. Badische Schulbank (mit Abbildung) 232
8. Würtembergische Schulbank (mit Abbildung) 233
9. Schulbank nach Guillaume 235
10. Frey'sche Schulbank (mit Abbildung) 236
II. Subsellien mit 0-Distanz:
1. Fahrner's Schulbank (mit Abbildung) 238
2. Kleiber's Schulbank 243
3. Falk's Schulbank 244
III. Subsellien mit Minus-Distanz 244
a. Mit verschiebbarer Minus-Distanz:
1. Parow's Schulbank.
2. Cohn's Schulbank (mit Abbildung) und die Schulbank der Pädag. Section der Schlesisch. Gesellsch. für vaterländ. Kultur 245
3. Herrmann's Schulbank (mit Abbildung) 246
4. Kunze's Schulbank (mit Abbildung) 248
5. Kaiser's Schulbank (mit Abbildung) 251
b. Mit fester Minus-Distanz:
1. Varrentrapp's Schulbank 253
2. Buchner's Schulbank (mit Abbildung) 253
H. Weitere Einrichtungen der Schulzimmer 259
I. Die Abtritte . 261
K. Spiel- und Turnplatz 265
L. Brunnen- und Trinkwasser 266
M. Nebengebäude . 271

Zweiter Theil.

Hygiene des Unterrichts 275
A. Die Schulpflichtigkeit 277
B. Trennung der Geschlechter in der Schule 289
C. Kleidung der Schuljugend 290
D. Unterrichtspläne . 295
E. Beginn der Schulzeit — Unterrichtspausen — Nachmittagsunterricht . . 303
F. Gymnastischer Unterricht 313
G. Der Gesangunterricht 326
H. Schreib- und Zeichenunterricht 343
I. Häusliche Arbeiten 347
K. Schulstrafen . 357
L. Schulferien . 363
M. Ausschluss vom Schul-Unterricht. Schliessung der Schule 367

Dritter Theil.

Ueber den Einfluss des Unterrichts auf die Gesundheit. — Schulkrankheiten.
Schulkrankheiten . 389

Seite
Allgemeine Ernährungsstörungen 401
Erkrankungen des Wirbelsystems 408
Verkrümmungen der Wirbelsäule 409
Krankheiten des Nervensystems 443
a. Hyperaemie des Gehirns 443
b. Geisteskrankheiten 451
c. Chorea — Veitstanz 453
d. Epilepsie 458
e. Stammeln und Stottern 464
f. Onanie 465
Augenkrankheiten (Myopie) 470
Krankheiten der Respirationsorgane:
a. Nasenbluten 479
b. Schulkropf 481
c. Krankheiten des Kehlkopfs 482
d. Lungenschwindsucht 483
Krankheiten des Circulationsapparates 487
Krankheiten der Verdauungsorgane 488
Krankheiten der Sexualorgane 489

Vierter Theil.

Die hygienische Ueberwachung der Schulen.

I. Die Sanitäts-Schulbehörde 493
II. Aufgaben der Sanitätsbeamten:
A. Functionen des Schularztes 495
B. Functionen des Schulinspektors 499
Anhang. Alumnate. — Pensionate 503
Kindergärten 505
Namenregister 507
Sachregister 511

Einleitung.

Die Geschichte der deutschen Medicin des 19. Jahrhunderts lässt deutlich drei Epochen der Entwickelung erkennen, welche sich nicht sowohl durch einzelne Daten als vielmehr durch den gesammten Gang der Ereignisse von einander scheiden lassen. Die erste Epoche gehört der Zeit des noch nachklingenden Browenianismus und der naturphilosophischen Richtung an. Während in den Nachbarstaaten, allen voran in Frankreich, die gesammte Wissenschaft sich auf die feste Basis der Thatsachen stellte, welche durch eingehende, namentlich anatomische Studien geschaffen wurde, während Broussais, Corvisart, Bayle und Laënnec auf dem Boden der Anschauungen und Lehren von Pinel und Bichat eine wissenschaftliche praktische Medicin schufen, befand man sich in Deutschland noch zum Theil in der nackten Empirie, zum Theil in dem süssen Taumel naturphilosophischer Betrachtung, abhold der Kritik der mit einschneidender und unwiderleglicher Logik sprechenden Thatsachen. Das Bild wurde ein anderes, als man auch in der deutschen Medicin der pathologischen Anatomie ihre Rechte einräumte, und namentlich als Joh. Friedr. Meckel einen ganz neuen Gedanken, den der genetischen Forschung zum Ausgangspunkt jedes weiteren Fortschrittes machte. Die Entdeckung der thierischen Zelle (1839) gab der mikroskopischen Forschung einen neuen Anstoss und mit Eifer warf man sich auf ein Gebiet, welches in dem weiteren Verlaufe die Glanzepoche der deutschen Medicin einleitete. Allmälig begann die Zeit der Umwälzung auf allen Gebieten des medicinischen Wissens. Die Physiologie, gestützt auf die Resultate der mikroskopischen Forschung, des Experiments und auf die Ergebnisse einer sich eben erst herausbildenden Wissenschaft, der organischen Chemie, eröffnete nach Beseitigung der „Lebenskraft“ neue Gesichtspunkte auch für die Pathologie und man konnte mit geläuterten Anschauungen an die Begründung einer physiologischen Pathologie

denken. Auf rein praktischem Gebiete wurde die Auscultation und Percussion durch Skoda ausgebaut und so die Handhaben einer wissenschaftlichen Diagnostik geschaffen, welche um so bedeutender waren, als Skoda sich an die inzwischen rasch vorwärts schreitende pathologisch-anatomische Forschung eng anschloss. So gelangte man allmälig auf theoretischem und praktischem Gebiete mehr und mehr zur Kenntniss der Krankheitsprozesse. Mit der Masse der sich erschliessenden Kenntnisse wuchs die Lust an der Arbeit. Es begann die Zeit, wo die mikroskopische Anatomie energisch in der Pathologie Platz griff, wo — wie die Vertreter dieser Richtung Reinhardt und Virchow betonten, — man den Gegenständen um das 300fache der Vergrösserung näher trat. Die gesammte Medicin wurde naturwissenschaftlich behandelt, mathematisch physikalische Strenge und Exactheit zur Bedingung des wissenschaftlich Verwerthbaren gemacht. So entstand denn nach einer kurzen Reihe von Jahren jene unendlich reiche Masse von gediegenen Forschungen, welche die deutsche Medicin auf eine Höhe gefördert haben, von welcher sie alsbald die der Nachbarnationen weitaus überragte. Mit reichen Zinsen gab die Wissenschaft das von fremder Hand ihr Gebotene wieder und deutsche medicinische Schulen dienten dazu, Gelehrte und Aerzte mit einer Vollkommenheit des Wissens und Könnens auszustatten, wie man es vordem nie gekannt hatte.

Indess ergaben sich bei alledem gewisse Schattenseiten, welche nicht übersehen werden dürfen, weil sie für die Gesammtheit der ärztlichen Bildung Gefahren ernster Art in sich bergen. In dem Eifer, mit welchem man den neu sich erschlossenen Gebieten widmete, in dem Sichvertiefen in Detailfragen, welchem ganze Gruppen von Forschern, jeder in seinem mehr oder weniger engen und abgegrenzten Theile des Ganzen sich hingaben, in der immer deutlicher sich kundgebenden Unmöglichkeit, das ganze Gebiet des medicinischen Wissens zu umfassen, entwickelte sich auch die Schwierigkeit, die Kette aus den einzelnen Gliedern wiederum zusammenzufügen. Indem die Mittel zum Zweck Selbstzweck zu werden anfingen, wurde es immer schwerer, den Zusammenhang des Ganzen herzustellen. In dem Studium der mikroskopischen Anatomie des Menschen verloren, fing man an, den Menschen selbst zu vergessen, in die krankhaften Veränderungen der einzelnen Gewebe eindringend, vergass man zu leicht das Leiden des Gesammtorganismus. Mit der Diagnostik der Krankheit beschäftigt, vergass man den Kranken, und in dem Studium der Arzneiwirkungen auf Gewebe und einzelne Organe versunken, vergass man die Anwendung am Kranken-

bette. Um ihrer selbst willen wurde die Medicin betrieben, und wie eine Priesterin aufgehend in dem Gedanken und der Feier der von oben herab erhaltenen Göttlichkeit zog sich die Wissenschaft vor den profanen Blicken der Aussenwelt mehr und mehr in den eigenen Tempel zurück. So kennzeichnet sich die Wissenschaft gegen das Ende der zweiten von uns geschilderten Entwickelungsepoche nicht sowohl als die Wissenschaft von der Heilung der Krankheiten, sondern als die Wissenschaft von der Erkenntniss der Natur derselben. Was die theoretischen Gebiete des Naturerkennens mit Recht für sich in Anspruch nehmen konnten, das Bestehen und Gefördertwerden um ihrer selbst willen, das wurde auf ein Gebiet übertragen, welches seit Menschengedenken nur cultivirt worden war und logisch nur cultivirt werden durfte um der Menschheit willen, zu ihrem Nutz und Frommen, zur Erlösung von Leid und von Uebel.

So förderlich diese ganze Anschauungsweise für die Wissenschaft selbst war, eben so wenig schlug sie wenigstens für den Augenblick zum Wohle der Kranken aus, welche mehr oder weniger nur als Beobachtungsmaterial benutzt wurden. Vermied man doch sogar geflissentlich jede Aufklärung des Kranken und Gesunden, jede populäre Belehrung über die Ursachen von Gesundsein und Kranksein, und nicht selten wohl kam es vor, dass Aerzte, welche den Schritt wagten, den Laien gegenüber in Wort und Schrift belehrend aufzutreten, aus dem engeren wissenschaftlichen Kreise verbannt waren. Die Anklänge an diese exclusive Richtung sind noch heut nicht gänzlich verschwunden und noch heut hat der populäre medicinische Schriftsteller, so energisch er auch bemüht ist, von der Höhe der Wissenschaft aus die Kenntnisse des organischen Lebens unter Gebildeten seiner Nation zu verbreiten, in der wohlgemeinten Absicht, Nutzen zu bringen, Anfeindungen gelehrter, nicht selten allerdings gelehrt thuender Collegen zu erleiden. In der Medicin selbst führte diese Richtung zu einem therapeutischen Nihilismus der schlimmsten Art. Die Vorlesungen berühmter Lehrer wurden zwar ausgefüllt mit der Darstellung der Krankheit und ihrer Symptome, aber auch ganz wesentlich mit der Abweisung jeglichen energischen hilfreichen Eingreifens; höchstens erachtete man die einzelnen Krankheitssymptome als ein würdiges Object der heilenden Thätigkeit des Arztes.

Es leuchtet indess ein, dass diese nihilistische Auffassung und Methode gerade jene Hauptmasse von Aerzten, welche, dem wissenschaftlichen Treiben mehr oder weniger fern stehend, in stetem Connex mit Leidenden und Leiden die Aufgabe in sich fühlten, helfend einzu-

treten, nicht lange befriedigen konnte. So kam es denn bald zu jenen Forderungen von Seiten der Praktiker an die wissenschaftliche Medicin um erprobte und leistungsfähige Heilmittel. Das hatte man allerdings gelernt, dass man der eigenen sogenannten Erfahrung nicht mehr allein vertrauen dürfe, man war hinlänglich wissenschaftlich geschult worden, um zu wissen, dass man der reinen Empirie und ihren Fehlern, welche oft in dem post hoc ergo propter hoc wurzelten, entsagen müsse; um so mehr wollte man von der aus Physik und Chemie entstandenen Physiologie die Befriedigung der gestellten Forderungen, um so eifriger wandte man sich an die mit allen physikalischen und chemischen Hülfsmitteln arbeitende Klinik um brauchbaren und verwerthbaren Rath. Es gab sich mit einem Worte der Drang kund nach einer wissenschaftlichen Therapie.

Mit diesem Wunsche auf der einen Seite, mit dem sich lebhaft kund thuenden Gefühl der naturforschenden medicinischen Theoretiker auf der anderen Seite, dass die weiter in's Detail gehende, weiter in minimale Einzelfragen sich vertiefende Forschung den Blick für das Ganze verloren gehen lasse, leitete sich die dritte neueste Epoche der medicinischen Wissenschaft ein, welche noch eigentlich im Werden begriffen ist, aber schon jetzt von einer Reihe glänzender und hervorragender Vertreter getragen wird. Virchow selbst, dem die Wissenschaft eine grandiose Summe von Detailforschungen dankt, abgesehen von seinen wichtigen reformatorischen Leistungen, die zu erörtern hier nicht Raum und Zeit, auch nicht unsere schwachen Kräfte gestatten, erhebt in dem Einzelkampfe der Arbeit den Ruf, man möge die Kräfte nicht allzu sehr zersplittern, und er, welchem im Beginn seiner glänzenden Laufbahn die mikroskopische Anatomie als der Schlüssel zu dem Ganzen erschien, weist jetzt energischer, als je auf die sich empor arbeitende umfassende Wissenschaft vom Leben hin, die Biologie. — So beginnt denn die Wiederkehr sich einzuleiten von der Betrachtung und Forschung des Einzelnen und Kleinen zu der des Gesammten. Wir sehen diesen Gang der Dinge nahezu auf dem ganzen Gebiete der organischen Naturwissenschaften. Aus dem Studium der einzelnen menschlichen Organisation geht man über zur Wissenschaft von der gesammten Menschheit, zur Anthropologie, und verwerthet hier die reichen früher erworbenen Kenntnisse. Den genetischen, so unendlich fruchtbringenden Gedankengang der Forschung festhaltend, dringt man in die Tiefen der Erdoberfläche, längst vergangenen Jahrhunderten und Jahrtausenden nachgehend, und sucht hier die ersten

Spuren des menschlichen Daseins auf, um so allmälig jenes grosse Gesammtbild der Menscheit entwerfen zu können, in welchem die bisher im Kleinen gefundenen Thatsachen gleichsam die Mosaikfeldchen abgeben. Wissenschaften, welche bisher fremd einander gegenüber gestanden haben, reichen sich hier zu gemeinschaftlicher Thätigkeit die Hände; es giebt der Sprachforscher dem Naturforscher die Anleitung auf dem vielfach gewundenen, schwierigen Pfade der Untersuchung und umgekehrt.

So wird denn aus dem Wirrsal der Einzelforschung die Einheit des Wissens wiederhergestellt, und froh erkennt der in der Detailarbeit ermüdete Arbeiter, dass seine Mühe nicht vergebens war, dass auch seine Thätigkeit nöthig gewesen sei und beigetragen habe zur Herstellung des in seiner Herrlichkeit sich nunmehr allmälig zusammenfügenden Ganzen. Und was auf diesem uns ferner liegenden Theile der Naturforschung sich vollzieht, sehen wir allmälig auch auf einem anderen der Medicin naheverwandten und zugehörigen Gebiete sich gestalten, welches den eigentlichen Gegenstand unserer ferneren Betrachtung wird zu bilden haben. Längst fühlte der Arzt, dass er unter der Wucht des Materials der Detailforschung den Ueberblick über das ganze Gebiet der Wissenschaft verliere; und doch hat Keiner denselben so dringend nöthig wie er. Mitten hineingesetzt in jene, von Zeit zu Zeit gleich Meeresfluthen über die Nationen einherbrausenden Epidemieen, welche anscheinend über alle Hemmnisse und von Menschenhand gesetzten Schranken sich hinwegsetzen, wenn sie erst den wüthenden Anlauf genommen haben, fühlt er an dem einzelnen Krankenbette die Ohnmacht seiner Bemühungen und sieht verständnissvoll nach Hilfe aus, nicht, wie der Laie, einem von Betrügern oder Selbstbetrogenen angepriesenen specifischen Mittel vertrauend, sondern indem er den Blick zur Wissenschaft erhebt und allgemeine Principien des Handelns und Heilens verlangt. Die Detailforschung genügt nicht dazu, dieselben zu geben, sie genügt nicht dazu, die Quellen der Epidemieen, die grossen Krankheitsursachen klar zu machen; dazu bedarf es des Zusammenfassens des gesammten Detailwissens unter grossen allgemeinen Gesichtspunkten. Nur so können wir dazu gelangen, dem Wesen der Epidemieen nahe zu kommen und die präventive Therapie, die Prophylaxe vorzubereiten. So sehen wir denn, dass auch hier eine neue Aera der medicinischen Forschung sich anbahnt, welche sich nicht mehr genügen lassen will an der curativen Bekämpfung der Krankheit am Krankenbette, sondern in dem Vorbeugen ihre Aufgabe sieht, welche sich auch nicht mehr

begnügt mit der Beobachtung des einzelnen Krankheitsfalles, sondern der Gesammtheit derselben und welche endlich im weitern Fortschritt des Gedankenganges dahin gelangen muss, das Wohlbefinden der Gesammtheit im Grossen zu erhalten und zu fördern; es entwickelt sich so die Wissenschaft von der Pflege der Volkswohlfahrt und öffentlichen Gesundheit — die Hygiene. —

Die Hygiene ist im Ganzen noch eine junge Wissenschaft, wenn anders man sie überhaupt eine solche nennen kann, da sie noch um ihre Existenz ringt; indess ist sie gerade in Deutschland erheblich in ihrer Entwickelung zurückgeblieben, oder besser gesagt, es sind die anderen Nationen in den Leistungen auf diesem Gebiete der deutschen voran. Das ist aber zu erklären und gerade daraus, weil die deutsche Medicin in den letzten Jahrzehnten so wesentlich gefördert ist. Die Vertiefung in die Detailforschung auf der einen Seite und die exclusive Zurückgezogenheit der wissenschaftlichen Medicin auf der anderen Seite liessen ein Gedeihen der Hygiene nicht zu. Die Hygiene ist zwar durchaus nicht bloss, wenn wir uns so ausdrücken sollen, eine Function der Medicin, sie bedarf derselben aber als ihrer ersten und wichtigsten Hilfswissenschaft, sie setzt namentlich das voraus, dass noch andere Hilfswissenschaften, wie Technik und Statistik mit dem Gedankengange der wissenschaftlichen Medicin vertraut und auf denselben gleichsam eingearbeitet sind. Das erheischt aber ein für alle Mal einen gewissen Grad der Popularisirung und des Zusammenfassens der wissenschaftlichen Einzelforschungen in allgemeine Resultate, welche als Ausgangspunkte der Arbeit dienen, oder als leitende Gesichtspunkte aufrecht erhalten werden.

Bei alledem genügen die Vorgänge in dem engeren Bezirke der Medicin dennoch nicht völlig dazu, das Zurückbleiben der Entwickelung der deutschen Hygiene zu erklären. Es gab noch andere hemmende Kräfte, welche wir in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen haben, weil sie gewiss von nicht geringerer Bedeutung waren, als die bisher erwähnten. Wenn man genau zusieht, so erkennt man, dass sowohl die eigenthümliche geistige Anlage der deutschen Nation, als auch ihre frühere politische Lage der Hygiene abhold waren. Die deutsche Nation ist von Hause aus von idealer, durchgeistigter Richtung; von jeher hat sie das Körperliche, das Materielle stets von dem Geistigen streng geschieden und letzterem stets den Vorzug gegeben. Die Nation der Philosophen, der Denker beschäftigte sich in ihrer gesammten Gedankenrichtung so wenig mit dem Nutzen der Volksgesundheit, dass der Gedanke eines Mangels ihr kaum zum Bewusstsein kam und die

Nothwendigkeit einer Aufbesserung physischer Eigenschaften ihr wenig einleuchtete. Ausnahmen hiervon machten allerdings einzelne Bürger des Staates, welche in der Wiedereinführung der Gymnastik das Heil der Nation erblickten. — Dazu kam noch die nach anderer Richtung mangelhafte, wenn ich so sagen soll, geschäftliche Schulung der deutschen Nation. Der Deutsche bezieht nicht wie der Engländer und Nordamerikaner sein Thun und Lassen vorzugsweise auf den realen, materiellen Gewinn. Der Engländer hat von jeher die Empfindung gehabt, dass das Bewahren der Gesundheit die erheblichste Zeit- und Geldersparniss sei und frühzeitig schon das Bedürfniss der Körperpflege gefühlt; daher die ausgeprägte private Hygiene, die sorgsam entwickelte Diätetik; daher auch dies Verständniss für die Gesundheitsfrage der Nation. In England haben nicht die Aerzte die Hygiene geschaffen; sie ist von jeher Laiensache gewesen und als Angelegenheit der Nation betrachtet worden; gänzlich anders in Deutschland, wo jetzt noch nach geläuterten und geklärten Anschauungen vielfach dem indolenten Philisterthum nicht klar gemacht werden kann, dass das Erhalten der Gesundheit die allerhöchste Ersparniss sei, welches sich sehr wohl in Geldsummen ausdrücken lasse, dass Gesundheit in Wahrheit das höchste menschliche Gut sei.

Es kommt noch hinzu, dass die öffentliche Gesundheitspflege ein reges öffentliches, ein starkes politisches Leben voraussetzt; sie rechnet auf eine freiheitliche Entwickelung und Entfaltung der Gemeindeverfassungen, des Selfgovernment. In beiden Beziehungen waren England und Nordamerika uns voraus und daher haben wir die Erscheinung, dass zu einer Zeit, wo man in Deutschland noch um die Anfänge der Theilnahme der Nation an dem öffentlichen politischen Leben rang, im englischen Parlamente wichtige hygienische Gesetze berathen und beschlossen wurden,*) und kurz nach 1848 figurirte im englischen Parlament jene staunenswerthe, die ganze medicinische Gelehrtenwelt in Bewegung setzende Sammlung von Urtheilen über die hygienische Massregel der Vaccination.**) Seither ist in England eine solche Reihe wichtiger hygienischer Gesetze entstanden, dass die Nation mit Stolz auf diese ihr eigenartige, ihr selbst aber auf das Höchste zu Gute kommende Thätigkeit zurückblicken kann. Also gerade

*) 1845. Nuisances removal act. 1847. Bath and wash houses act. 1848. Public health act.

**) 1857. Englisches Blaubuch, Gutachten über die Vaccination nach Marson's Antrag um Einführung des Impfzwanges.

dieser Mangel politischen Lebens hielt in Deutschland auch die Sorge um das öffentliche Wohl zurück, und so sehen wir denn auch Hand in Hand mit der liberalen Strömung die Hygiene als eine Wissenschaft wie von selbst entstehen. Es kann dies auch kaum anders sein. Die Gesundheitspflege bedarf einer gewissen Selbständigkeit der Gemeindeverwaltungen und darf nicht von oben herab, sondern muss von unten herauf cultivirt werden. Von oben herab schafft man nur Polizeimassregeln, welche nicht in Fleisch und Blut der Bürger übergehen, weil sie auf passiven Widerstand stossen. Die Hygiene als eine Wissenschaft muss auf Ueberzeugung fussen. — So sind denn als weitere Ursachen der mangelhaften Entwickelung deutscher Hygiene zu betrachten:

Die geistige Richtung der Nation und
Die mangelhafte politische Selbständigkeit.

Man darf indess nicht glauben, dass Deutschland deshalb jeder Art hygienischer Massregeln entbehrte; im Gegentheil! Deutschland hatte einen Schatz von gesundheits-polizeilichen Vorschriften, wie sie schon im vorigen Jahrhunderte Johann Peter Frank in seinem System der Sanitäts-Polizei zusammenstellte. Ja es war in diesem Buche ein Weg eingeschlagen, der, richtig verfolgt und unter günstigen Verhältnissen mit Zuhilfnahme der nöthigen Hilfswissenschaften in kurzer Zeit die öffentliche Gesundheitspflege hätte herausbilden können. Frank selbst standen überdies nicht die nöthigen Hilfswissenschaften in genügender Höhe der Ausbildung zu Gebote.

Die Hygiene oder öffentliche Gesundheitspflege beschäftigt sich mit den Beziehungen aller Erscheinungen, Ereignisse und Einrichtungen zu dem Wohlbefinden einer grösseren Menschengruppe und wirkt in der praktischen Anwendung dahin, das gemeinsame Wohlbefinden zu vervollkommnen und zu steigern. Sie scheidet sich ziemlich streng von der privaten Gesundheitspflege, mit welcher sie nur naturgemäss die Principien des Wissens gemein hat, welche beide aus der Lehre von den Lebensvorgängen des Organismus, der Physiologie, erhalten.

Die private Gesundheitspflege ist in letzter Linie Aufgabe der Familie oder des praktischen Arztes, welcher für die Familie die massgebende Autorität ist. Sie fällt zusammen mit dem Begriffe der Diätetik und so fern sie sich nicht auf gesunde, sondern erkrankte Personen bezieht, ist sie in direktester Weise Gegenstand der Behandlung seitens der Krankheitslehre, der Pathologie.

Wir wollen versuchen das Verhältniss der privaten und öffentlichen

Gesundheitspflege durch ein Beispiel klar zu machen. Wenn ein praktischer Arzt für ein neugeborenes gesundes Kind die Vorschriften der künstlichen Ernährung, der Kleidung, der Hautkultur, durch Bäder u. s. w. giebt, so gehört das zum Gebiete der privaten Hygiene, wenn er das Wohnzimmer der Familie für die betreffende darin sich aufhaltende Anzahl von Menschen zu klein findet, wenn er dabei aufmerksam macht auf die Möglichkeit von Erkrankungen durch schlechte Atmosphäre, auf Lüftung des Zimmers dringt, so ist auch dies noch private Gesundheitspflege, wenn er in einem anderen Falle ein an Scharlach erkranktes Kind von anderen Kindern separiren lässt und auf die Gefahr der Ansteckung hinweisst, so verlässt er immer noch nicht das Gebiet der privaten Hygiene; er nimmt den Anlauf zur öffentlichen Gesundheitspflege erst in dem Augenblicke, wo er den Spuren der beobachteten Scharlachkrankheit nachgehend dieselbe zurückzuverfolgen im Stande ist auf eine öffentliche, der ganzen Gemeinde eigenthümliche Institution, wir wollen sagen, der Schule. Wenn er die Quelle der Contagion in dem Schulbesuch findet, von Fall zu Fall aus dem Schulbesuch die Weiterverbreitung evident nachzuweisen im Stande ist, wenn er alsdann, gestützt auf eine Summe klarer, durchsichtiger Beobachtungen, den Schulbesuch derjenigen Kinder zu verhindern bemüht ist, in deren Familien Scharlach vorgekommen ist, wenn er, gezwungen vielleicht durch ein Uebermass schwerer vernichtender Erkrankungsformen, den Antrag bei der Behörde stellt, die Schule selbst für einige Zeit zu schliessen, so hat sich allerdings die ursprünglich völlig private Pflege der Gesundheit durch die Ausdehnung der Prophylaxe auf die Gemeinde zur öffentlichen gestaltet; so auch in dem oben angeführten Beispiele der zu kleinen, beengten Wohnräume. Wenn der Arzt, selbst angeregt durch die Beobachtung mangelhafter Wohnräume, Anlass giebt zu Untersuchungen über die Qualität und Quantität der Luft, welche Jedermann nothwendig sind, um gesund zu bleiben, wenn dann in Folge der Ergebnisse dieser Untersuchung die Behörde veranlasst wird, ein Gesetz zu erlassen über den Bau gesundheitsgemässer Wohnungen mit genaueren Zahlenangaben, berechnet für die Person, so ist allerdings aus der ursprünglichen privaten Gesundheitspflege die öffentliche hervorgegangen. Es giebt also die private Gesundheitspflege nur die Vorschriften für den einzelnen Fall, für das Individuum, die öffentliche befasst sich vorerst nur mit Untersuchung der gegebenen und vorhandenen Verhältnisse, unterbreitet die Ergebnisse derselben der Verwaltungsbehörde zur Berücksichtigung und extrahirt solcher Maassen gewisse

allgemeingültige Gesetze; so würde endlich in dem ersten der oben angedeuteten Massnahmen die private Gesundheitspflege sofort zur öffentlichen sich erheben, wenn z. B. die Anordnungen über Ernährung des Kindes dazu leiten würden, auf die zu Markte gebrachte Milch das Augenmerk der Behörde zu richten, wenn ausgedehnte Untersuchungen der Milch die Bestimmung treffen liesse, dass dieser oder jener festgesetzte Procentgehalt an nährenden Bestandtheilen nothwendig sei, um die Milch zur Ernährung der Kinder tauglich zu machen. In all den angedeuteten Beispielen sehen wir einen hervorstehenden Unterschied zwischen der Thätigkeit des privaten, praktischen Arztes, und der des ärztlichen Mitgliedes einer hygienischen Kommission. Am Krankenbette ist der Arzt gebietend, in gewisser Beziehung ohne Verantwortung und Autokrat; in seiner Stellung zur öffentlichen Hygiene ist er nur begutachtend, der Sachverständige, welcher Anträge stellt, das Weitere der Verwaltungsbehörde überlassend.

So hat sich also die öffentliche Gesundheitspflege mit allen denjenigen Einflüssen zu beschäftigen, welche im Zusammenhange mit allgemeinen Einrichtungen, oder ausgehend von allgemeinen Gebräuchen, im Stande sind, die Leistungsfähigkeit und das Wohl der gesammten Nation oder wenigstens eines grösseren Theiles derselben zu schädigen; sie hat die offenbaren Störungen des Volkswohles, die epidemischen Krankheiten in's Auge zu fassen, der Quelle derselben nachzugehen, ihre Ausdehnung zu bestimmen und aus öffentlichen Mitteln für Abhilfe und Beseitigung der erkannten Ursachen zu sorgen. Dies ist die mehr negative Seite ihrer Thätigkeit, da sie dabei nur die Verschlechterung des Volkswohles verhütet, sie hat aber auch die positive Aufgabe, das Volkswohl an und für sich durch Verbesserung vorhandener Einrichtungen, durch Beschaffung neuer von den verschiedensten Hilfswissenschaften ihr an die Hand gegebener Hilfsmittel die Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Nation zu steigern.

Indem sie so gleichsam den Werth der einzelnen Erscheinungen und Einrichtungen für das Volkswohl abwägt, wird die Hygiene, wie Pettenkofer*) sich ausdrückt, die Wirthschaftlehre der Gesundheit; oder um ein verdeutlichendes Bild zu gebrauchen, sie wird, personificirt gedacht, die Verwalterin eines Gutes der Nation, dessen Passiva sie zu vermindern, dessen Activa sie zu bessern bemüht ist, und wie der Verwalter solchen Gutes stets bedacht sein wird, alle günstigen Con-

*) Populäre Vorträge von Dr. Max von Pettenkofer. Drittes Heft. 1876.

juncturen, wie man in der Geschäftswelt sich ausdrückt, zur Vermehrung seines Kapitals zu benutzen, oder auch alle neu sich ergebenden Hilfsquellen zu Nutze zu machen, so wird die Hygiene aus der Hand ihrer mannigfachen Hilfswissenschaften jedwede Förderung dankbar in Empfang nehmen und zum Zwecke der Vermehrung der Gesundheit verwerthen. Interessant ist hierbei, dass die Analogie der Wirthschaftslehre vom Kapital und der Wirthschaftslehre von der Gesundheit, oder besser gesagt ihre Verwandschaft soweit geht, dass es zuweilen sogar glückt, Kapital in Gesundheit, Gesundheit in Kapital umzurechnen, — Etwas was ja, wie oben schon angedeutet worden ist, so wesentlich dazu beigetragen hat, gerade bei rechnenden kaufmännischen Nationen die Hygiene in so hohes Ansehen zu bringen, wenn auch die Innigkeit der genannten Beziehungen nicht zum völligen Bewusstsein mag gekommen sein.

Die Hygiene wird sich behufs Erreichung ihrer weitausgedehnten Ziele folgender Einrichtungen versichern müssen: 1) Sie wird in erster Linie ein Organ gebrauchen, welches die bestimmte Aufgabe hat, das eigentliche Gut der Nation, die Gesundheit, zu überwachen, d. h. alle Beziehungen der öffentlichen Einrichtungen und Ereignisse zur Volksgesundheit aufzudecken. Bekanntlich hat das deutsche Reich in dem Reichsgesundheitsamt ein solches Organ geschaffen. Dadurch macht sich die Nation frei von dem guten Willen einzelner Personen oder Vereine und verlangt diejenige Summe von Thatsachen, welche ihrer Gesundheit gleichsam als Geschenk entgegengebracht worden sind, als ihr gutes, weil mit Kapital erzwungenes Recht. An der Hand der Statistik wird zunächst der status präsens, die Inventur, wenn wir uns kaufmännisch ausdrücken wollen, des vorhandenen Gesundheitskapitals von Seiten dieser Centralbehörde festzustellen sein, und nachdem diese gewonnen ist, werden durch eine Reihe peripherer Organe, welche am besten jedem einzelnen Gemeindewesen angehören, nach bestimmten vorzuschreibenden, von der Wissenschaft als bestem angegebenen Untersuchungsplane, alle jene genannten Beziehungen in ihrem positiven oder negativen Verhalten zum status zu prüfen sein. Es leuchtet ein, dass solcher Maassen mit einem Schlage Klarheit geschaffen wird über den Werth der augenblicklichen Einrichtungen oder Vorgänge; mehr aber auch nicht; denn es ist bei der Aufdeckung von den, dem Gesundheits-Kapital der Nation negativ gegenüberstehenden Dingen, noch nicht die Möglichkeit gegeben, dieselben ohne Weiteres zu beseitigen; dazu bedarf es eines anderen Organes, welches sich zu beschäftigen hat

2) Mit der Beschaffung des Gesundheitsrechtes, d. h. mit der Feststellung des Verhältnisses des privaten Rechtes zu dem Rechte, welches die Allgemeinheit bedarf zur Sicherstellung ihres gesundheitlichen Kapitals. Gerade in Feststellung dieser oft überaus schwierigen Beziehungen, weil sie oft auf das Energischste mit dem im Privatbewusstsein lebenden Rechtsgefühl collidiren, sind die Engländer und Amerikaner so überaus glücklich gewesen. — Es wird aber auch das Gesundheitsrecht nicht im Stande sein, auf alle jene überaus vereinzelten, oft nur auf den einzelnen Fall berechneten Beziehungen einzugehen, vielmehr wird es sich beim Gesundheitsrecht nur handeln können um Feststellung der allgemeinen Grundsätze und Prinzipien, und so wird

3) Ein Organ vorhanden sein müssen, welches im Einvernehmen mit den beiden ersten Organen auf dem Wege der auf den Fall oder auf eine beschränkte Summe von Fällen angepassten Verordnung dem Gesetz Nachdruck giebt und Recht verschafft, und so gelangen wir zu dem Postulat der hygienischen Executive, der medicinischen Polizei. So fasse ich denn die Stellung der Sanitäts-Polizei zu der der Gesundheitspflege genau so auf, wie die augenblickliche Stellung der Staats- oder städtischen Polizei zur Verwaltungsbehörde des Staates oder der Stadt. Ihr gebührt die mehr auf den einzelnen Fall oder auf die einzelne Person sich ausdehnende Durchführung derjenigen allgemeinen gesundheitlichen Bestimmungen, für welche von der Verwaltung im Einverständniss mit der Wissenschaft und dem Recht die allgemeinen Grundzüge entworfen worden sind. Wenn man auch, wie Geigel*) dies durchgeführt hat, in der Theorie die Thätigkeit der Sanitäts-Polizei im Ganzen wohl scheiden kann von der der öffentlichen Gesundheitspflege, so ist allerdings in der Praxis diese Trennung vorerst nicht möglich, weil jene scharfe Grenze der Kompetenzen sich zum mindesten nur sehr langsam wird aufbauen lassen. — Gerade aus diesem Grunde haben wir in jenen oben gegebenen Beispielen, welche die Trennung der privaten Hygiene von der öffentlichen illustriren sollten, die zum Theil der Sanitäts-Polizei zustehenden Massnahmen nicht von denjenigen getrennt, welche der eigentlichen öffentlichen Hygiene zufallen.

Anstatt nunmehr, wie wohl erwartet werden durfte, in mehr spezieller Weise alles dasjenige zu bezeichen, womit die öffentliche Hygiene sich beschäftigen muss, oder die Art anzudeuten, wie sie sich dieser

*) Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie v. Ziemssen. I. Bd. Prof. Geigel, Handbuch der öffentlichen Gesundheitspflege.

Beschäftigung entledigt, eilen wir, dieses Gebiet den Handbüchern der Hygiene überlassend, und auf diese hinweisend, dem Schlusse dieser unserer Betrachtung zu, und zwar können wir dies um so mehr, als auch im weiteren Verlaufe der Betrachtung desjenigen Gegenstandes, welchen zu behandeln wir uns vorgesetzt haben, in mannigfachster Weise die Grundprinzipien hygienischer Thätigkeit sich werden abstrahiren lassen.

Es erübrigt noch zu beantworten, welchen Gliedern oder Körperschaften der Nation die öffentliche Gesundheitspflege zufällt. Es leuchtet ein, dass entsprechend dem Umfange und der Art der sich ergebenden hygienischen Fragen die Beschäftigung mit derselben in ganz verschiedene Ressorts wird zu fallen haben. Es werden jene grossen öffentlichen Kalamitäten wie verheerende, von Aussen hereinbrechende Epidemieen Mittel in Bewegung zu setzen haben, welche über den Grenzbezirk des einzelnen selbst grossgedachten Staatskörpers hinausreichen müssen, es werden auf der andern Seite jene auf bestimmte Institutionen sich beziehenden verbessernden und ändernden hygienischen Maasregeln sich in Verbindung zu setzen haben mit jenen Corporationen, welche diesen Institutionen vorstehen. Es wird, um deutlicher zu sein, der Staat bei einer etwa drohenden, von Fern her sich nähernden Choleraepidemie in seinen hygienischen Massregeln so weit zu gehen haben, dass er auf dem Wege der diplomatischen Unterhandlung mit anderen Staaten die zur Abwehr nöthigen Schritte vereinbart. Für solche Fälle ist also die Hygiene Sache der höchsten Instanz, des Staates selbst. — Hingegen wird, und dies kann keinem Zweifel unterliegen, die Hauptmasse der hygienischen Massnahmen auszugehen haben von jenen Korporationen, welche im Staatsleben eine Einheit darstellen, von der Gemeinde, und es wird einleuchten, dass gerade die grossen städtischen Gemeinden in allererster Linie sich mit einer Masse hygienischer Fragen werden zu beschäftigen haben. In dem Gebiete des Selfgovernment der Gemeinde wird die Hygiene stets eine bedeutende Rolle zu spielen haben, und wie mit der Grösse jener Menschenmassen, welche die grossen Städte zusammenhäufen, die Gefahren der Verschlechterung des Gesundheitskapitals wachsen, so wird die sorgsame Wärterin derselben um so grösserer Anstrengungen bedürfen, die Activa der Bilanz zu erhalten. — So erkennen wir, dass in der Verwaltung der Gesundheit allerdings wie in den übrigen Objecten der Verwaltung eine gewisse Decentralisation zwar nothwendig und selbstverständlich sei, indess kann auch ein Mittelpunkt für dieselbe nicht entbehrt werden, soll nicht unter Umständen die Gesammtheit der Bestrebungen in Frage gestellt

und die Frucht derselben völlig vernichtet werden. Im Zuge einmal ausgebrochener grosser Epidemieen, welchen vielleicht (wir wollen dies hier nur beispielsweisse supponiren, ohne damit die Möglichkeit des Geschehens zuzugestehen) durch zeitig von Nachbarstaaten eingerichtete Quarantainevorrichtungen hätte vorgebeugt werden können, werden jene kleinen, selbst von grossen Gemeinden ausgeführten hygienischen Massregeln, wie etwa die Reflection, einfach über den Haufen geworfen werden; sie werden sich im Verhältniss zu dem Erkranktsein des gesammten Gemeindekörpers als genau so winzig und nichtssagend ergeben, wie oft die vom Privatarzt am einzelnen Krankenbette angewendeten Heilmittel. Sie sind nur symptomatische Mittel und deshalb von wenig Belang. —

Die Hygiene hat, und damit wollen wir unsere allgemeine Betrachtung schliessen, in der kurzen Zeit ihres Ausbaues, dessen sie sich in Deutschland erfreut, nicht nur angefangen den Anlauf zu einer wissenschaftlichen Selbstständigkeit zu nehmen, nein, gehoben und getragen von dem Geiste deutscher, durchdringender Arbeit, beginnt sie sich zu einer vollkommenen Fachwissenschaft abzurunden. Ihrem Lebenselement, der Praxis indess getreu, verliert sie sich nicht in dogmatischen fruchtlosen Satzungen, sondern sie giebt der Nation gleichsam als lelebendige Kraft die in ihr aufgespeicherte Arbeitsleistung zurück. Indem sie die Volksgesundheit vor Verlusten schützt und bessert, steigert sie die Leistungsfähigkeit der Nation und in letzter Linie auch das Nationalvermögen; so wird sie die echte und wahre Lehre von der Volkswirthschaft und führt eher, als jede andere die sociale Frage ihrer Lösung entgegen. Indem sie aber mit der Besserung der sanitären Verhältnisse die geistige Entwickelung der Nation durchaus und fundamental beeinflusst, wird sie auch die Förderin der Intelligenz und der Moral.

Die Schulhygiene.

Literatur.

Johann Peter Frank, System einer vollständigen medizinischen Polizei. 1786.
Lorinser, Zum Schutz der Gesundheit in den Schulen. Med. Zeitung. 1836. Neuer Abdruck 1861.
Froriep, Bemerkungen über den Einfluss der Schulen auf die Gesundheit. Berlin 1836.
Mützell, Literarische Zeitung. 1836.
Heinsius, Hygea und die Gymnasien. 1836.
Miller, Die Schulhäuser und ihre Bewohner. Hnk. Zeitschrift. 1842.
Montfalcon et Polinière, Traité de la salubrité. Paris 1846.
Schreber, Ein ärztlicher Blick in das Schulwesen. Leipzig 1858.
Schraube, Die sanitätspolizeiliche Ueberwachung der Schule. 1859.
Schraube, Die Sorge für die Gesundheit in der Schule. Hnk. Zeitschrift. 1860.
Barnard, Principles of school architecture. New-York 1859.
Brun, On the arrangement, construction and fitting of school houses. London 1856.
Pappenheim, Handbuch der Sanitäts-Polizei. Berlin 1859.
Becker, Ein Wort über das Schulwesen. Basel 1860.
Pappenheim, Die Schule und die Gesundheit der Schule. Monatsschrift für exacte Forschung auf dem Gebiete der Sanitäts-Polizei. 1860. Bd. I.
Salmon, De la construction des maisons d'école. Paris 1860.
Pettenkofer, Ueber Luft in den Schulen. Pappenheims Monatsschrift. 1862. Bd. II.
Freygang, Die Schule und die leiblichen Uebel der Schuljugend. Leipzig 1863.

Gast, Aerztliche Beitr. zur Reform des Volkschulwesens in Sachsen. 1863.

Lang, Erfordernisse eines zweckmässigen Schulgebäudes. Braunschweig 1862.

Passavant, Ueber Schulunterricht vom ärztlichen Standpunkte. 1863.

Lion, Die Hygiene der Schule. Deutsche Klinik. 1863.

Voquer, Bâtiment scolaires recémment construits en France. Sèvres 1863.

Raschdorff, Ueber den Bau und die Einrichtungen der Elementarschulen in Köln. Erbkm. Zeitschrift. 1864.

Zwez, Das Schulhaus und dessen innere Einrichtungen. 1864. Weimar. 2. Auflage. 1870.

Reclam, Gesundheitslehre für Schulen. Leipzig 1865.

Saucerotte, Petite hygiène des écoles. Paris 1865.

Guillaume, Gesundheitspflege in den Schulen. Aarau 1865.

Wanzenried, Das physische Leben unserer Generation und die Volksschule. Bern 1865.

Häckermann, Lehrbuch der Medicinalpolizei. Berlin Schneider 1863.

Parow, Ueb. die Reform der Schultische. Vortrag. 1865.

Cohn, Kurzsichtigkeit unter den Schulkindern und ihre Beziehung zu Schultisch und Helligkeit der Schulzimmer. Deutsche Klinik. 1866. Februar.

Fahrner, Das Kind und der Schultisch. Zürich 1865.

Gross, Ueber Ursachen und Verhütung der Kurzsichtigkeit und über Schuleinrichtungen. Würtemberg. Correspondenzblatt. 1866. Br. 36.

Keicher, Neue Construction einer Schulbank. Bieberach 1866. Quartalschrift für Erziehung und Unterricht.

Behrend, Journal für Kinderkrankheiten. 1867. Ueber Erhaltung der Gesundheit der Kinder im schulpflichtigen Alter und die Abwehr der aus dem Schulbesuche entstehenden Krankheiten.

Cohn, Die Schulhäuser auf der Pariser Weltausstellung. Berl. Klin. Wochenschrift. 1867 und 1873.

Vernois, De l'état hygienique des lycées de l'empire. 1867.

Becker, Luft und Bewegung zur Gesundheitspflege in den Schulen. Frankfurt a. Main 1867.

Cohn, Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern. Leipzig 1867.

Kleiber, Schulprogramm der Dorotheenstädtischen Realschule. 1866 und 1867. Gelegentliche Gedanken über Schulbauten und die Einrichtung von Schulzimmern. Der Nachmittagsunterricht und das Schullokal.

Falk, Die sanitätspolizeiliche Ueberwachung höherer und niederer Schulen. Leipzig 1868 und 1871.
Frey, Der rationelle Schultisch. Zürich 1868.
Herrmann, Ueber die Einrichtung zweckmässiger Schultische. 1868. Leibrock.
Zahn, Die Schulbankfrage vom gesundheitlichen Standpunkte 1868.
Weber, Licht und Luft in unseren Wohnungen. 1869.
Varrentrapp, Deutsche Vierteljahrschrift für öffentl. Gesundheitspflege. Hygienische Forderungen an Schulbauten. 1869.
Virchow, Ueber gewisse die Gesundheit benachtheiligende Einflüsse der Schulen. Berlin 1869 in Virchow's Archiv Bd. 46.
Backhaus, Die Schulgesetzgebung der Gegenwart. Osnabrück 1869.
Schulbauten vom Standpunkte der öffentlichen Gesundheitspflege. Gutachten des ärztlichen Vereins in Frankfurt a. Main. 1869.
Schildbach, Die Schulbankfrage und die Kunzesche Schulbank. 1869 und 1872.
Flinzer, Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege an die Schulbänke. 1869.
Buchner, Zur Schulbankfrage. Berlin 1869.
Wiese, Das höhere Schulwesen in Preussen. 1869.
Gerstenberg, Die Gemeindeschulen der Stadt Berlin. Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen. 1869.
Gesetzgebung auf dem Gebiete des Unterrichtswesens in Preussen. Berlin 1869 bei Hertz.
Gesundheitspflege in den Schulen. Centralblatt für das gesammte Unterrichtswesen in Preussen. 1870. 2. 9. 11.
Herz, Das bairische und österr. Schulgesetz in sanitärer Beziehung. österr. Jahrbücher für Paediatrik. Neue Folge. 1870.
Reclam, Versuch eines Musterschulzimmers. 1870. Deutsche Zeitschrift für Gesundheitspflege.
Schulhäuser und Schulzimmer von 10 meist grösseren Gemeinden des Regierungsbezirks Aachen und Düsseldorf. Elberfeld 1870.
Thomé, Schulgesundheitspflege. Cöln und Leipzig 1871.
Buchner, Zur Schulgesundheitspflege. Niederrh. Correspondenzblatt. 1873.
Weekes, A catechism of health for the use of schools and young persons. London 1873.
Gauster, Die Gesundheitspflege im Allgemeinen und hinsichtlich der Schule im Besonderen. Wien 1874.

Riant, Hygiène scolaire, influence de l'école sur la santé des enfants. Paris 1874 und 1875.

Hirt, System der Gesundheitspflege. 1876.

Krahmer, Handbuch der Staatsarzneikunde. II. Theil. Hygiene p. 56. ff.

Ausserdem die Regierungsverordnungen.

1836. Erlass der Regierung zu Trier.

1860. „ der Breslauer Regierung.

1865. Gutachten des rheinischen Medicinalcollegiums.

1867. „ des bairischen Staatministeriums.

1868. „ des badischen Oberschulraths.

1868. „ der technischen Baudeputation des preuss. Handelsministeriums.

1869. „ des badischen Ministeriums.

1868 und 1870. Verfügung des würtembergischen Ministeriums.

Geschichte der Schulhygiene.

Aus der Geschichte der Schulhygiene haben wir nur wenige Daten zu berichten. Frühe Lehren über die physische Erziehung der Jugend findet man bei John Locke (1632—1704), welcher in seinen „Gedanken über Erziehung" den Ton auch auf die körperliche Pflege und Abhärtung der Jugend legt. Jean Jaques Rousseau (1712—1778) verlangte in seinem „Emil" (1762) ganz neue Principien des Jugendunterrichtes und brachte die physische Ausbildung in den Vordergrund; auch die Reihe der sogenannten „Philantropen" Johann Bernhard Basedow (1723—1790), Salzmann (1744—1811) und Pestalozzi (1746—1827) beschäftigten sich viel mit der physischen Bildung der Jugend.

Eine eigentliche Schulhygiene kam indess erst zu Tage mit Johann Peter Frank's System einer vollständigen medicinischen Polizei (1786). Die dritte Abtheilung des zweiten Bandes dieses klassischen Werkes beschäftigt sich nur mit der Jugenderziehung, und die darin niedergelegten Lehren sind so für alle Zeiten mustergiltig, dass wir jetzt noch vollkommen auf dem Boden derselben stehen. Frank's Werk giebt zugleich durch Berufung auf eine grosse Anzahl von Regierungsverordnungen den Fingerzeig, dass sich die Behörden schon damals mit der Gesundheitspflege in der Schule beschäftigten. Bei alledem geschah in der Sache wenig, bis Lorinser 1836 in seinem vielbesprochenen und vielgetadelten Aufsatz auf die Mängel der Schule in physischer Beziehung hinwies. Es ist nicht Recht, Lorinser der Leichtfertigkeit, und was sonst noch an Worten des Tadels beliebt, zu beschuldigen. In Etwas über das Ziel hinausschiessend, traf er dennoch sicher den Nagel auf den Kopf, als er hervorhob, wie die Berücksichtigung der geistigen Ausbildung allein schliesslich zum Ruin der Jugend führen müsse; von seinem Aufsatze her datirt eine ungemein

lebhafte Thätigkeit in derselben Frage, und die Literatur des Gegenstandes ist seither bis in's Unabsehbare angewachsen, wie das voranstehende noch durchaus nicht vollständige Literaturverzeichniss wohl erkennen lässt.

Aus demselben Jahre 1836 stammt der Erlass der Regierung zu Trier, welche sich mit der Fürsorge für das Wohl der Schuljugend befasst. 1842 wurde der Turnunterricht, welcher bisher aus politischen Motiven in den Hintergrund gedrängt war, als nothwendiger und unentbehrlicher Bestandtheil der männlichen Erziehung in Preussen anerkannt und später obligatorisch. 1865 erschienen die Arbeiten von Fahrner und Parow über die Reform der Schultische, 1866 die epochemachenden Arbeiten von Hermann Cohn über die Kurzsichtigkeit der Schulkinder und deren Ursachen; ausserdem in der Folge eine grosse überreiche Anzahl von Schriften, Rathschläge und Gutachten enthaltend. (s. das Literaturverzeichniss.)

1870 erschien die musterhafte würtembergische Verfügung über die Einrichtung von Schulhäusern und die Gesundheitspflege in den Schulen, welche den Anforderungen nach Möglichkeit gerecht wird, und um so bemerkenswerther ist, als sie zum ersten Mal ausdrücklich die ärztliche Kontrole des Schulbaus und der Schuleinrichtungen einführt.

Wir sind jetzt noch mitten in der hygienischen Bewegung für die Schule, deren Einrichtungen namentlich in kleinen Städten noch vieles, oft sogar Alles zu wünschen übrig lassen.

Aufgaben der Schulhygiene.

Die moderne Schule ist eine vom Staate geschaffene Einrichtung mit dem Zweck, die Jugend zu befähigen, dereinst ihren vollen bürgerlichen Pflichten zu genügen. Das Mittel zu diesem Zweck giebt die Erziehung d. i. die gleichmässige Entfaltung der dem menschlichen Individuum von der Natur verliehenen körperlichen und geistigen Anlagen und Fähigkeiten. Dieses Mittels hat sich also die Schule zu bedienen, wenn sie der Absicht ihres Schöpfers, des Staates, genügen soll; damit ist zugleich ausgedrückt, dass die Schule den Zweck des Staates verfehlt, und sich der Berechtigung ihrer Existenz beraubt, wenn sie durch Bevorzugung der Entfaltung der einen Seite den menschlichen Anlagen und Fähigkeiten vor der andern das Gleichmass stört. Der Staat nimmt den Menschen in körperlicher und geistiger Richtung als ein Ganzes, und verlangt ihn von der Schule als ein Ganzes zurück; der Körper ohne Geist, der Geist ohne Körper sind keine Factoren, mit denen er rechnet. Er bedarf vollkommener körperlicher Eigenschaften seiner Bürger zum Zweck der Vertheidigung, soweit es sich auf die Männer, der Erzeugung gesunder Kinder, soweit es sich auf die Frauen bezieht; er bedarf der Vollkommenheit intellectueller Eigenschaften seiner Bürger, weil er seiner Culturaufgabe nachzukommen hat; er braucht aber, und darin liegt der Schwerpunkt, diese beiden Eigenschaften vereint in einem Organismus, weil die rohe Gewalt ohne das Intellect, das Intellect ohne hinlängliche körperliche Grundlage, wie die Geschichte der Menschheit ergeben hat, auf die Dauer nicht widersteht, sondern untergeht. Solide durchgebildete Charaktere, welche wissen was sie wollen, und welche nur wollen was Recht ist, welche aber auch thun was der vernünftige Wille gestattet hat, braucht der Staat in seinen Bürgern.

In diesem Sinne steht der Staat auf dem Boden des alleraltesten

hygienischen Gesetzes. Der Staat stellt seine Forderung an die Schule um so strenger, und muss dies thun, wenn er seine Kinder ihr durch Zwangsmassregeln überantwortet, der Möglichkeit eines Ausweichens seitens des Individuums also vorbeugt. Schulzwang ohne Erfüllung dieses Postulats würde den Staat in seinen Grundvesten erschüttern, weil er ihn seines Inhalts, d. i. des Bürgerthums berauben würde. So hat die Zwangsschule eine eminente hygienische Mission, zugleich aber auch die Mission, dem Staate seine Existenz zu wahren. So gewinnt auch der Ausspruch „Wer die Schule hat, hat die Zukunft" eine ausserordentliche Bedeutung; daher der Kampf der beiden um ihre Existenz ringenden Gewalten, des Staates und der Kirche, um die Schule. Der Besitz der Schule sichert unter allen Umständen den Sieg, wie Jedem einleuchten muss. —

In dem vorliegenden Buche soll nun der Versuch gemacht werden, darzulegen, welcher Mittel im Einzelnen sich die Schule zu bedienen habe, wenn sie den ihr übertragenen Zweck erreichen soll. Es leuchtet ein, dass sie in allererster Linie von ihren Pflegebefohlenen alle und jede Schädlichkeit mehr äusserer Natur wird fernzuhalten haben, welche im Stande sein könnten, Körper oder Geist in fehlerhafter Weise zu beeinflussen; sie wird also in ihrer äusseren Einrichtung sich gesundheitsgemäss zu gestalten haben; es leuchtet ferner ein, dass sie bezüglich der Wahl ihrer inneren Einrichtungen, also der eigentlichen Bildungsmittel und deren Anwendung behutsam und vorsichtig wird zu Werke gehen müssen, um in diesen selbst nicht mit Schädlichkeiten zu operiren, welche den Endzweck ihres Strebens in Frage stellen. Die Schule wird alsdann den Einfluss zu überwachen haben, welchen der Gebrauch der von ihr zur Anwendung gebrachten äusseren Einrichtungen und der Bildungsmittel auf die Schuljugend hat; sie wird in Erwägung zu ziehen haben, ob nicht offenbare, an der Schuljugend sich kundgebende Mängel und Gebrechen in nächster Beziehung zu ihr selbst stehen; sie wird endlich, und gerade um diesen letzten Zweck um so vollkommener zu erreichen, sich desjenigen Rathes versichern müssen, dessen sie in Dingen bedarf, welche ausserhalb ihrer eigenen Urtheilssphäre liegen, und so Alles beseitigen, was in letzter Linie ihren Endzweck schädigen könnte.

So gliedert sich naturgemäss die Aufgabe der Schulhygiene in 4 Hauptheile, und wir werden gewissermassen 4 Hauptheile der Behandlung unseres Gegenstandes aufzunehmen gezwungen sein.

Wir werden uns zu beschäftigen haben

1) Mit dem Aeusseren der Schule, dem Schulhause und dessen Einrichtungen.
2) Mit den inneren Einrichtungen der Schule, dem eigentlichen Unterricht, soweit derselbe zur Gesundheit in Beziehung steht.
3) Mit den Einflüssen des Schullebens auf die Jugend.
4) Mit der hygienischen Ueberwachung der Schule.

Erster Theil.

Das Schulgebäude und seine Einrichtung.

Der Bauplatz.

I. Der Baugrund.

Literatur.

Broditsch, Consumption in New-England one of its chief causes. 1862.
Buchanan, Ueber den Baugrund der Wohnhäuser. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Bd. I. 1869. (Original — Tenth Report of the Medical office of the Privy council. 1867.)
E. v. Haselberg, Ueber den Baugrund der Wohnhäuser ibid. Bd. II. p. 35. 1870.
Alexander Müller, Ibid. unter demselben Titel. Bd. II. p. 35. 1872.
Hunt, Ueber die hygienische Bedeutung des Baugrundes. Public Health. III. Aug. 1875.
Hirt, System der Gesundheitspflege p. 69. 1876.

Die Mehrzahl der gesundheitlichen Bestimmungen, welche wir in dem Folgenden werden zu besprechen Gelegenheit haben, setzt ein zweckentsprechendes, gesundheitsgemäss gebautes Schulgebäude voraus. Daher ist die zweckmässige Bauausführung das Fundament der gesammten Schulhygiene.

Wenn man sich dazu entschlossen hat, ein neues Schulgebäude zu errichten, so ist es nothwendig, denjenigen Platz, welchen man gewillt ist dafür zu bestimmen, bezüglich seines Baugrundes zu untersuchen, um nicht auf unerwartete Hindernisse oder gesundheitswidrige Bedingungen zu stossen, welche entweder den Bau ausserordentlich vertheuern oder die Verwendung des Platzes überhaupt unmöglich machen. Man thut am besten, directe Bohrungen vorzunehmen, welche einen genauen Einblick in die Bodenschichten gewähren, mit welchen man zu thun

haben wird. Den besten Baugrund wird immer hartes Gestein (Kalk, Schiefer, durchlässiger Sandstein) abgeben. Von anderen Bodenarten werden diejenigen die besten sein, welche für Wasser gut durchlässig sind und nicht mit organischen Stoffen in erheblichem Masse imprägnirt sind.

Was den Wasserreichthum des Bodens betrifft, so sind für die hygienische Bedeutung desselben die Arbeiten von Buchanan und Broditsch massgebend, welche nachgewiesen haben, dass in England und Amerika die Bevölkerung in dem Masse mehr von Schwindsucht heimgesucht ist, als sie auf feuchtem Baugrund wohnt. Der Wasserreichthum eines Bodens ist aber abhängig, abgesehen von den wechselnden, meteorischen Niederschlägen, von dem Stande des Grundwassers, oder was dasselbe bedeutet, von der Tieflage der undurchlässigen Bodenschicht. Man wird demnach gut thun, an den Plätzen, welche man für den Bau in Aussicht nimmt, längere Zeit hindurch genaue Grundwassermessungen vorzunehmen, um mit dem etwaigen Maximal- und Minimalstand des Grundwassers im Voraus bekannt zu sein. Ergiebt sich der Baugrund als sehr wasserreich, so wird man denselben entweder völlig aufzugeben haben, was jedenfalls das Beste ist, oder man wird Vorkehrungen zu treffen haben, dem Wasserreichtum Abfluss zu verschaffen, den Boden also trocken zu machen; dies geschieht durch einfache Drainage an denjenigen Orten, welche keine Kanalisation haben; da wo solche vorhanden ist, wird man die Kanalanlage bis unter die in Aussicht genommene Kellersohle zu führen haben. Hierbei wird als wichtige Bedingung aufzufassen sein, dass das Grundwasser sich der Kellersohle nicht mehr als in Maximo 30 cm. annähert. Der Baugrund wird durch die Drainage oder Kanalisation in eine wasserfreie Terasse umgeschaffen. (v. Haselberg.)

Reichlich mit organischen Massen gesättigter Baugrund oder Moorboden ist für den Schulbau überhaupt zu vermeiden. Derselbe ist wegen seiner gefährlichen Ausdünstungen ebensowohl, als auch wegen seines Wasserreichthums der Gesundheit schädlich. Auf Moorgrund entwickelt sich Malaria (Wechselfieber) und wie gefährlich gerade das Sumpfmiasma für Kinder ist, ist in der wissenschaftlichen Medicin durch statistische Erhebungen und Einzelbeobachtungen mehr denn hinlänglich bekannt; so theilt Griesinger*) mit, dass unter den in Tübingen von ihm beobachteten Malariaerkrankungen $53{,}6\%$ in das

*) Griesinger, Infectionskrankheiten p. 17. 1864.

Alter von 1—20 Jahren fielen und von diesen wieder fielen 62% auf das Kindesalter von 1—10 Jahren, so zwar, dass dieses Alter 33% der Gesammterkrankungsziffer ausmachte. Da der höchst deletäre Einfluss der Malaria auf die Blutbildung schon bei Erwachsenen sich kund giebt, so ist für die Kinderwelt, welche sich erst in der Entwickelung ihrer Organisation befindet, durch Malaria-Einfluss Alles zu fürchten. Es würden Anaemie, Scrophulose und die gesammte Summe der auf kachestischer Blutbildung beruhende Anomalieen des Organismus unausbleibliche Folgen sein; Grund genug, Moorboden ein für alle Mal für den Schulbau auszuschliessen. Wenn der Privatmann leider solchen Baugrund oft nicht meiden kann, weil er allzu viel von pecuniären und materiellen Verhältnissen abhängig ist, die Gemeinde und der Staat müssen ihn meiden können, und wohl dürfte sich selbst in den in Niederungen und Sumpfgegenden gelegenen Ortschaften stets ein Platz finden lassen, welcher, sei es durch die Lage, sei es durch die Bodenbeschaffenheit selbst, sich von der Umgebung abhebt und Malaria frei ist. Hier gerade hat die Schule die Aufgabe, die Kinderwelt den gesundheitsverderblichen Einflüssen ihres Elternhauses zu entreissen und ihren Aufenthalt wenigstens für einige Stunden des Tages in gesundheitlichen Räumen zu ermöglichen. —

Es würde nichts nutzen, den Moorboden für den eigentlichen Bauplatz ausheben und mit Kies ersetzen zu wollen, weil er selbst auf die zu Spiel- oder Turnplätzen bestimmten Flächen seine gesundheitsverderblichen Eigenschaften äussert und auch das Schulgebäude durch ihn die mit schlechten Gasen verdorbene Luft empfängt. — Ueberdiess würde Moorboden den Unterbau wesentlich vertheuern.

Man wird gut thun, den Boden auf den Gehalt an organischer Materie zu untersuchen u. z. geschieht dies durch die Bestimmung seines Stickstoffgehaltes.

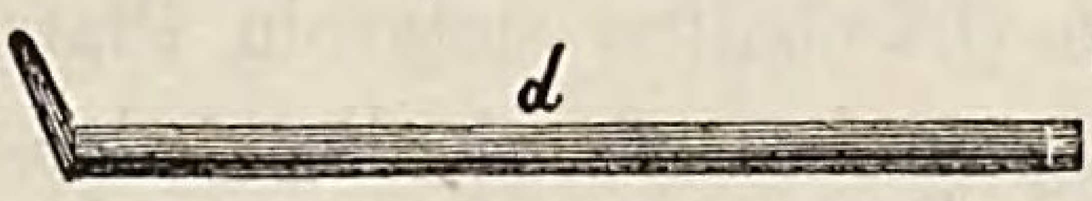
Die Ausführung der Stickstoffbestimmung geschieht am zweckmässigsten nach dem Verfahren von Will und Varrentrapp. Dasselbe erfordert nur wenige Apparate und giebt sehr scharfe Resultate. Das Verfahren stützt sich auf die Thatsache, dass die meisten stickstoffhaltigen organischen Körper, wenn sie mit Kalium- oder Natriumhydrat geglüht werden, sämmtlichen Stickstoff in der Form von Ammoniak entwickeln. Der Kohlenstoff der organischen Substanz verbindet sich hierbei mit dem Sauerstoff des Hydratwassers zu Kohlensäure und der frei werdende Wasserstoff vereinigt sich mit dem Stickstoff der Substanz zu Ammoniak. Ist weniger Stickstoff vorhanden, als zur Bindung des

sämmtlichen frei werdenden Wasserstoffes erforderlich ist, so tritt der Wasserstoff gasförmig auf. Das entbundene Ammoniak wird in Salzsäure aufgefangen und mit Platinchlorid als Ammoniumplatinchlorid gewogen.

Statt des Kalium- oder Natriumhydrats wendet man, um bei Ausführung der Bestimmung ein Zerstören der Glasröhren zu verhüten, vortheilhafter ein Gemenge gleicher Theile Natriumhydrat und Kalk, sogenannten Natronkalk, an, eine Mischung, welche gut geglüht und fein gerieben werden muss und nur frisch angewandt werden darf.

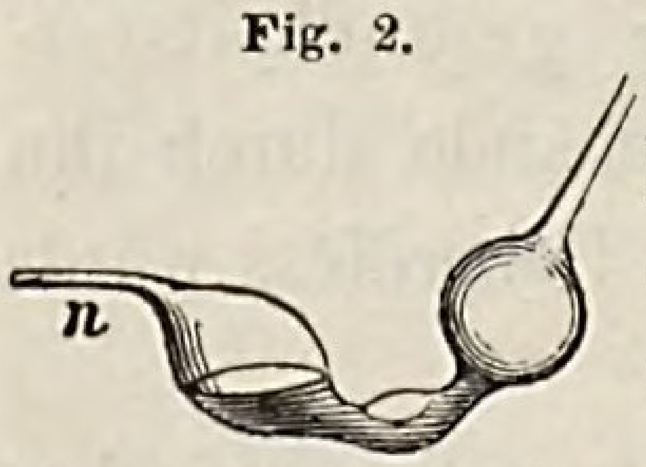
Die vollkommen getrocknete und genau gewogene, zu untersuchende Bodenprobe wird mit dem frisch bereiteten, fein gepulverten und noch warmen Natronkalk innig gemengt und in eine etwa 30 Centimeter

Fig. 1.



lange, an einem Ende in eine zugeschmolzene Spitze ausgezogene Verbrennungsröhre (Fig. 1) von schwer schmelzbarem Glase gefüllt, in welcher sich bereits eine Schicht Natronkalk, bis fast zu $1/_4$ der Länge der Röhre, befindet. Den Rest der Röhre füllt man mit reinem Natronkalk aus, mit dem man vorher den zum Vermischen der zu untersuchenden Substanz gebrauchten Mörser ausreibt. Vor das Pulver wird, damit beim Erhitzen nicht einzelne Partikelchen mitfortgerissen werden, ein lockerer Pfropfen von ausgeglühtem Asbest gelegt und mit der Verbrennungsröhre selbst, mittelst eines durchbohrten

Fig. 2.



Korkes eine mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure zur Hälfte angefüllte Kugelröhre (Fig. 2 bei n) luftdicht verbunden. Die so vorbereitete Röhre wird in einen Verbrennungsofen gebracht und stark erhitzt. Die Glühhitze muss so lange fortgesetzt werden, bis die anfangs schwarz gewordene Masse in der Verbrennungsröhre sich weissgebrannt hat, d. h. bis die ausgeschiedene Kohle aus der organischen Substanz vollständig verbrannt ist und die Gasentwicklung aufgehört hat. Die ausgezogene, zugeschmolzene Spitze der Verbrennungsröhre wird nun abgebrochen und an der Salzsäurevorlage mittelst einer Pipette Luft eingesogen, um alles etwa noch in der Röhre zurückgehaltene Ammoniak in die Vorlage zu leiten. Diese letztere, die nun auch Ammoniumchlorid enthält, wird in eine Porzellanschale entleert und so lange mit destillirtem Wasser nachgespült, als noch eine saure Reaction wahrnehmbar ist. Die vereinigten Flüssigkeiten werden mit überschüssigem Platinchlorid versetzt und im Wasserbade bis zur Trockene verdampft. Der trockene Rückstand wird mit einem Gemisch von 2 Theilen starkem Alkohol und 1 Theil

Aether behandelt, wobei das überschüssige Platinchlorid in Lösung geht, während die Verbindung desselben mit Ammoniak, das Ammoniumplatinchlorid — $PtCl_2 NH_4 Cl$ — ungelöst zurückbleibt. Der Rückstand wird auf ein vorher getrocknetes und gewogenes Filter gebracht und mit dem obigen Gemisch von Aether und Weingeist so lange ausgewaschen, als das Abfliessende noch eine saure Reaction zeigt. Ist alles Platinchlorid ausgewaschen, so wird der Rückstand mit dem Filter bei 100° C. getrocknet und gewogen und von dem Gewicht das des Filters in Abzug gebracht.

Wie aus der Formel für Ammoniumplatinchlorid ersichtlich, entspricht ein Aequivalent dieses Salzes = $223{,}_{01}$, einem Aequivalent Stickstoff = $14{,}_{04}$, oder in $223{,}_{01}$ Ammoniumplatinchlorid sind $14{,}_{04}$ Stickstoff enthalten, in 100 also $6{,}_{295}$. Der Gehalt an Stickstoff der, organische Reste enthaltenden, Erdmasse lässt sich also aus der gefundenen Menge Ammoniumplatinchlorid leicht berechnen. Zur Controle empfiehlt es sich, den Platinsalmiak vorsichtig zu glühen, wobei Chlor und Chlorammonium entweichen, und aus dem zurückbleibenden Platin das Ammon resp. den Stickstoff zu berechnen. Die Resultate müssen übereinstimmen.

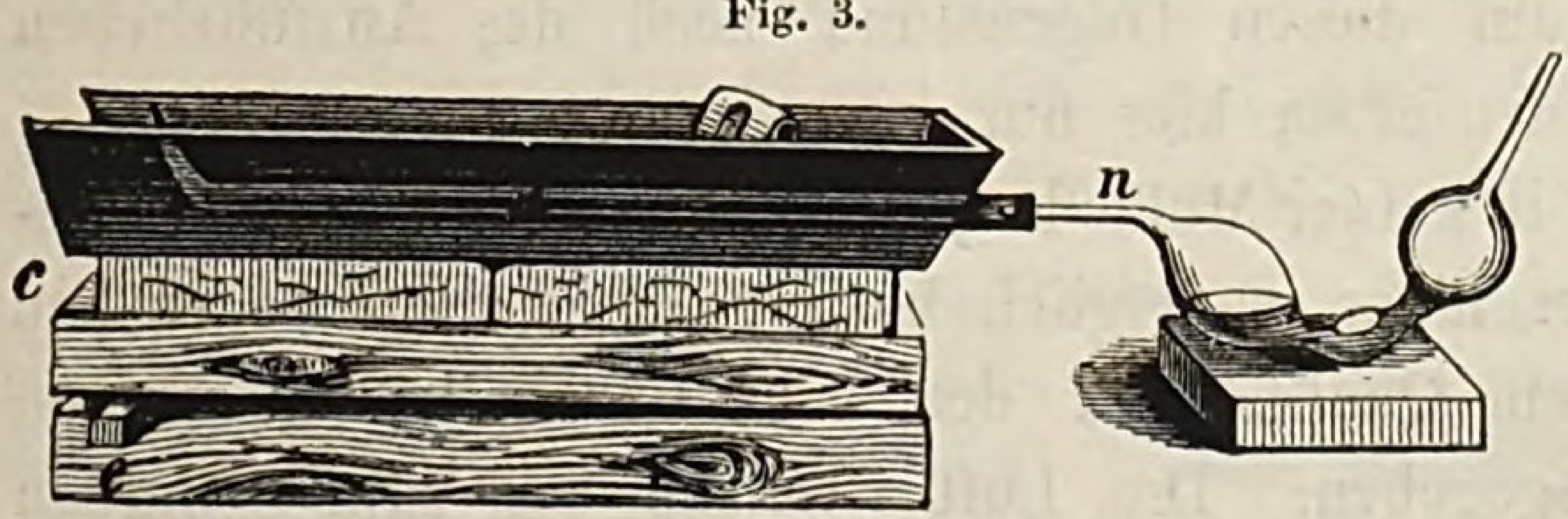
Es bedarf wohl der Erwähnung nicht, dass sowohl die zur Bereitung des Natronkalkes in Arbeit genommene Natronlauge, als die vorgelegte Salzsäure und das zur Füllung bestimmte Platinchlorid vorher auf etwaigen Gehalt an Stickstoffverbindungen sorgfältig untersucht werden müssen.

Es mögen $3{,}_{17}$ Substanz, der quantitativen Stickstoffuntersuchung unterworfen, geben $0{,}_{1604}$ $PtCl_2 NH_4 Cl$; diese entsprechen:

$$223{,}_{01} : 14{,}_{04} = 0{,}_{1604} : 0{,}_{0101} \text{ N oder}$$
$$3{,}_{17} : 0{,}_{0101} = 100 : 0{,}_{318}\% \text{ Stickstoff.}$$

Den vollständigen Verbrennungsapparat veranschaulicht Fig. 3.

Fig. 3.



(Nach Regnault Strecker's organ. Chemie pag. 16.)

Noch lässt sich allerdings nicht angeben, welcher Gehalt an Stickstoff im Boden, d. h. welche Masse organischer Beimischung den Gebrauch desselben für den Bau eines Schulhauses inhibiren würde.

Der Gehalt des Bodens an Gasarten, namentlich der Kohlensäuregehalt ist mit den Jahreszeiten und je nach dem wechselnden Stande

des Grundwassers wechselnd. Derselbe hat demnach für die Bestimmung des Bodens als Baugrund keine Bedeutung; auch kann der Einfluss der gasigen Bestandtheile des Bodens durch geeignete Isolirung des Bodens beim Bau eliminirt werden. (s. p. 39.)

II. Lage des Bauplatzes.

Der Bauplatz muss, wenn irgend möglich, nicht entfernt liegen von dem Mittelpunkte des Ortes oder Bezirkes, für welchen die Schule bestimmt ist. Für Dorfschulen bestimmt das Gesetz in Preussen, dass Kinder nicht weiter als $^1/_2$ Meile, im Gebirge höchstens $^1/_4$ Meile zur Schule zu gehen haben. Es leuchtet ein, dass diese Entfernung für jüngere Schüler schon sehr erheblich ist, und dass insbesondere während der Winterszeit sich sehr ernste Bedenken gegen diese augenscheinlich den Zeitverhältnissen nicht entsprechende Anordnung erheben lassen; es ist bei böser Witterung die Durchnässung der Kinder, der rasche Wechsel der äusseren Atmosphäre mit der erwärmten Schulluft und umgekehrt, gewiss mit erheblichen Gefahren verbunden; auch werden bei strenger Kälte Erfrierungen von Körpertheilen, namentlich wenn die Kleidung der Kinder mangelhaft ist, gar nicht selten die Folge sein. — Für grosse Städte bringt die Entfernung des Schulgebäudes von den Wohnungen der Schüler andere Missstände hervor. Die Schüler müssen zu früh aus den Betten, um am Morgen die Schule nicht zu versäumen, Mittags sind sie nicht im Stande, ruhig ihr Mittagbrod zu verzehren; abgehetzt und in Eile kommen sie zu Hause an, verschlingen die Mahlzeit und eilen eben so rasch nach der Schule wieder zurück; je näher der Schluss des Morgenunterrichhts dem Anfange des Nachmittagsunterrichtes liegt, desto erheblicher treten diese Missstände hervor, so zwar, dass diess gerade den Anlass dazu gegeben hat, die Aufhebung des Nachmittagsunterrichtes zu beantragen. Wir kommen in dem zweiten Theile auf diesen Gegenstand noch des Ausführlichen zurück und erwähnen denselben hier nur kurz.

Der Bauplatz darf in keiner Mulde liegen und muss vor Ueberschwemmungen sicher sein; er muss womöglich hoch gelegen sein, weder dem Strassenstaub noch dem Qualm und den schädlichen Ausdünstungen grosser Fabriken preisgegeben. Die Luft, welche der zum Schulbau bestimmte Platz hat, muss unverdorben, frisch und rein sein. Das Schulgebäude soll sich auch als Etwas Besonderes, Bedeutungsvolles von der ganzen Umgebung abheben; daher ist es zu wünschen, dass es nach der Umgebung hin einen wohlthuenden und freundlichen Anblick gewährt.

Wo eine hohe Lage nicht zu ermöglichen ist, sei dieselbe wenigstens möglichst frei und abgesondert von der Umgebung. Grosse, stark schattige Bäume sind vor dem Platze zu entfernen, weil sie die Abdunstung des Platzes verhindern und so die Feuchtigkeit festhalten, weil sie ferner dem Schulgebäude das Licht benehmen, wovon noch später zu sprechen sein wird. Der Bauplatz darf auch nicht in der Nähe solcher Freiplätze liegen, welche zu Märkten benutzt werden, weil einerseits das Geräusch des Marktplatzes die Ausübung des Unterrichtes stört, andererseits der reiche Wagenverkehr den zur Schule ziehenden Kindern gefährlich werden kann; weil endlich rohe Marktscenen durchaus nicht dazu dienen, den Sittlichkeitslehren der Schule den richtigen Hintergrund zu geben; aus demselben Grunde sind, wenn irgend möglich, für Schulplätze solche Stellen zu meiden, wo die Ausübung besonders roher, das Gemüth der Kinder verletzender Handwerke (Schlächtereien) den Kindern leicht vor Augen kommen, wo auch durch den Verkehr vieler roher Fabrikarbeiter entsittlichende Einflüsse statt haben können.

Wo die Freiplätze mit allen solchen Bedingungen collidiren, ist es besser, dieselben für den Schulbau aufzugeben und den Bauplatz in ruhigen, möglichst breiten Strassen aufzusuchen.

In den Strassen ist wiederum darauf Bedacht zu nehmen, dass der Bauplatz nicht in die Nähe von Häusern komme, welche der öffentlichen oder geheimen Prostitution zum Aufenthalt dienen (Falk, Pappenheim), was namentlich für die Jugend grosser und volkreicher Städte von ausserordentlicher Bedeutung ist; selbst grosse Wirthshäuser in der Nähe von Schulen zu haben, ist für dieselbe bedenklich. — Die Nähe hoher Häuser oder Kirchen, welche entweder das Licht nehmen, oder stark Licht reflectiren, sind ebenfalls zu meiden, weil, wie wir sehen werden, die Beschaffenheit des Lichtes für die Gesundheit der Schuljugend von eminenter Bedeutung ist;*) aus demselben Grunde sind dicht anliegende Felswände oder bewaldete Bergrücken zu meiden. (Guillaume.) Man hat wohl zu bedenken, dass man auch an trüben

*) Für die Gemeindeschulen in Berlin gilt die Bestimmung, dass die Entfernung von gegenüberliegenden Wohngebäuden mindestens 60' = 18,831 M. betrage, damit auch die im Erdgeschoss belegenen Klassen noch genügend Licht erhalten; wo eine solche Strassenbreite nicht vorhanden ist, wird das Gebäude gegen die Schule zurückgesetzt, wodurch zugleich die Schulzimmer dem Geräusch derselben entzogen werden. — Gerstenberg, Die Gemeindeschulen der Stadt Berlin in G. Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen. 1869.

Tagen und zur Winterzeit wo möglich bis gegen 4 Uhr Nachmittags in allen Theilen der zum Unterricht benutzten Räume hinlänglich Licht haben müsse, und dass die Beschaffung desselben für die Schule an und für sich und unter den günstigsten Verhältnissen seine Schwierigkeiten hat. (Zwez.)

Der Bauplatz soll endlich selbst gutes Trinkwasser gewähren oder muss solches in der Nähe haben. Für Städte, welche mit Trinkwasserleitung versehen sind, hat diese Vorschrift natürlich nur wenig Bedeutung; sie wird sich auch für das Dorf und kleine Städte nur als Etwas wünschenswerthes aufstellen lassen, weil der Mangel guten Trinkwassers die Tauglichkeit des Bauplatzes bei Erfüllung der übrigen Bedingungen durchaus nicht aufhebt. Wo Brunnen für die Schuljugend angelegt werden, wird darauf zu achten sein, dass das Wasser rein und zum Genusse brauchbar sei. Wir erwähnen dies nur kurz hin und werden später, wenn wir die Anlage der Brunnen noch detaillirter besprechen, auch auf die Trinkwasserfrage genauer eingehen. Der Bauplatz muss ferner von allen solchen Lagerstätten fern liegen, in welchen feuergefährliche Substanzen aufgehäuft haben. — er muss bei Winterglätte leicht zu erreichen, daher nicht abschüssig sein. (Zwez, Varrentrapp, Lang.)

III. Grösse des Bauplatzes.

Ueber die Grösse des Bauplatzes lassen sich in der Allgemeinheit kaum bestimmte Zahlenangaben machen; vielmehr hängt dieselbe durchaus ab von dem weiteren Bauprogramm; selbst die bestimmten quadratischen Raumangaben für den Klassenraum des einzelnen Schülers, wie sie bisher üblich gewesen sind, sind untauglich. Wenn also in der preussischen Volksschule für den Schüler 6 □′ = 0,591 □M., in Sachsen und Baden 5 □′ = 0,401 resp. 0,450 □M., in Hessen 4 □′ = 0,331 □M., in Würtemberg 8 □′ = 0,657 □M. u. s. w. bestimmt worden sind, so haben diese Bestimmungen in ihrer Allgemeinheit schon deshalb keinen Werth, weil dieselben ohne Rücksicht auf Alter und Grösse der Schüler getroffen sind; vielmehr gesteht das vom 18. Juli 1871 datirte*) preussische Ministerial-Rescript, welches die Grösse von 0,6 □′ aufrecht erhalten will, trotzdem zu, dass die für das Kind sich berechnende Grundfläche mit zunehmender Grösse des Unterrichtszimmers ermässige und mit zunehmender Verminderung der Anzahl der Schulkinder sich steigere. Wenn wir also hier von der

*) Stiehl. Centralblatt für die gesammte Unterrichtsverwaltung in Preussen. September-Heft 1871 p. 563.

Grösse des Bauplatzes handeln, so soll damit nur das etwaige Bauprogramm aufgestellt werden. —

In erster Linie wird allerdings die Frage zu beantworten sein, für welche Schülerzahl der Bau resp. der Flächenraum zu bemessen sei. Die Antwort hierauf ist nach den eingehenden Erörterungen von Zwez so zu fassen, dass, wenn nicht etwaige genaue statistische Ergebnisse einer langjährigen Beobachtungsreihe vorliegen, die augenblicklich vorhandene Schülerzahl einer kleinen Gemeinde zur Grundlage genommen werden möge, und mit Rücksicht auf den zu erwartenden Zuwachs 50% der gefundenen Zahl hinzugerechnet werde. Falk hat für grössere Schulen grosser Städte angenommen, dass, wenn man die mittlere Schülerzahl der einzelnen Klassen in Anstalten derselben Kategorie kennen gelernt hat, für jede Klasse nur etwa $^1/_6$—$^1/_4$ der gefundenen Mittelzahl als Reserve anzunehmen sei.

Wenn der Baugrund nicht gar zu theuer ist, thut man indess sicher gut, und ganz besonders in grösseren Städten, auf ein beträchtliches Anwachsen der Schülerzahl zu rechnen und sich wo möglich von vornherein nicht nur auf etwaige Reserveklassen, sondern, wie Varrentrapp hervorhebt, auf eine vollständige Doppelschule mit Parallelklassen gefasst zu machen; nur so wird einer Ueberfüllung der Klassen von vornherein vorgebeugt werden; auf der anderen Seite wird sich dadurch wegen Vereinfachung der Leitung, gemeinsamer Benutzung gewisser Räumlichkeiten, der Bibliothek und der Lehrmittel manche Ersparniss schaffen lassen. — Es ist klar, dass man nicht wird umhin können, bei grösseren Schulen mehrere Stockwerke zu verwerthen, weil die sonst erforderliche Grösse des Bauplatzes weitaus zu theuer zu stehen käme. Der Bauplatz muss geeignet sein, das Schulgebäude selbst zu fassen, einen Turnplatz für Knaben, Turn- und Spielplatz für Knaben und Mädchen getrennt, eine verdeckte Halle, welche bei schlechtem Wetter den Kindern in den Zwischenpausen zum Aufenthalt dienen kann, und die für Knaben und Mädchen getrennten Abtrittsanlagen nebst Pissoirs. Für den Spielplatz fordert Varrentrapp 30 □′ = 3 □M. pro Kopf.

Für die neueren Berliner Gemeindeschulen ist, wie wir aus Gerstenberg's Mittheilungen entnehmen, folgendes Bauprogramm ausgegeben. Es wird verlangt unter der Voraussetzung einer Knaben- und Mädchen-Abtheilung:

1) Ein Schulhaus.
2) Zwei Spielhöfe und ein Turnplatz.

3) Die erforderlichen Abtrittsanlagen.

Das Schulhaus muss mindestens 12 Lehrerklassen, je 6 für Knaben und 6 für Mädchen enthalten, wünschenswerth ist die Anordnung von 2 Reserveklassen; jede Abtheilung bedarf eines besonderen Zuganges, wie denn überhaupt auf Trennung der Geschlechter geachtet wird. Ausserdem sind erforderlich:

Ein Prüfungssaal (Aula).
Ein oder zwei kleine Zimmer für Hilfslehrer und Lehrerinnen.
Eine Dienstwohnung für den Hauptlehrer.
Eine desgleichen für den Schuldiener.
Räume zur Aufbewahrung von Feuermaterial.

Die beiden Spielhöfe sind von einander getrennt anzulegen. Der Turnplatz kann mit dem Spielhof der Knabenabtheilung in unmittelbarer Verbindung bleiben.

Ebenso sind die erforderlichen Abtrittsanlagen getrennt anzuordnen; mit dem Abtritt für die Knaben ist ein Pissoir zu verbinden.

Ausserdem ist für eine angemessene Zufahrt zu dem Grundstücke, für Anlegung von Brunnen, Müll- und Aschgruben, für Planirung, Bepflanzung und Umwährung des Grundstückes zu sorgen. —

Zur Erledigung dieses Bauprogramms, welches wegen der Praecision und Durchsichtigkeit seiner Forderungen hier vollständig mitgetheilt worden ist, gleichsam als Paradigma für andere, fordert Gerstenberg*) ein Grundstück von 180—250 □ Ruthen = 2553,2 □ M.—3546,2 □ M., für welchen Fall er alsdann 35 □ Ruthen = 496,5 □ M. auf das Schulhaus, 40—45 □ Ruthen = 567,4—638,3 □ M. auf einen jeden der Spielhöfe und den Rest zum Theil zum Turnplatze, zum Theil zu einem an der Strasse anzulegenden Vorplatz verwendet.

Nimmt man die Normalzahl von 60 Kindern für die einzelne Klasse an, so ist solches Schulhaus für 720 Schüler = 60 × 12 berechnet, woraus nun allerdings sofort einleuchtet, dass die für den Spielplatz von Varrentrapp verlangte Grösse weitaus nicht genügend ist. Allerdings entsprechen, wie wir weiter sehen werden, bei der hier aufgestellten Rechnung, die Schulzimmer nach jeglicher Richtung den hygienischen Forderungen, ja sie überragen in mancher Beziehung die als etwaige Durchschnittsmasse von der Hygiene postulirten Raumbestimmungen, und es dürfte demgemäss der Mangel, welchen die Spielplätze darbieten, dadurch reichlich aufgewogen sein.

*) Gerstenberg. Die Gemeindeschulen der Stadt Berlin. Zeitschrift für Bauwesen von Erbkam. 1869. Berlin bei Ernst und Korn.

Schulgebäude.

I. Fachwerkbau — Baracke.

Eine wichtige und entscheidende Frage ist die, ob man sich zu Massivbau, zu Fachwerkbau oder Baracken entschliessen will. Bestimmte gesetzliche Vorschriften liegen darüber, soviel uns bekannt, in keinem Lande vor; auch scheinen, soweit die Literatur dies durchblicken lässt, Erfahrungen in einer grösseren Anzahl von Ortschaften über den leichteren Barackenbau nicht vorzuliegen. Merkwürdig ist es darum, dass gerade in Berlin ein Versuch mit einem Bau gemacht worden ist, welcher sich dem Barackenbau wenigstens annähert. Derselbe hat sich, wenn man von den unglücklichen Verhältnissen absieht, in welche dieser Bau durch die Erhöhung der anstossenden Strassen gerathen ist, an und für sich bewährt, wenigstens konnte ich aus den Mittheilungen der dort unterrichtenden Herren Lehrer erkennen, dass dieselben damit sehr zufrieden seien. Berlin hat nämlich für die 73te Gemeindeschule in der Grenzstrasse hinter dem sogenannten Humboldthain einen Fachwerkbau errichten lassen, welcher provisorisch und so lange in Gebrauch sein sollte, bis das neue nach dem Muster der übrigen Gemeindeschulen erbaute Schulgebäude fertig sei. Die Herren Lehrer versicherten mir, dass sie das Fachwerkgebäude durchaus nicht gern verlassen, und sich darin sehr wohl befunden hätten, es sei ihnen angenehm und sehr bequem erschienen. Während des ganzen Winters selbst bei strenger Kälte soll es in dem Gebäude durchaus warm gewesen sein und nur an den Stellen, wo die die Wände bekleidenden Holzpannele nicht dicht waren, drang der Wind in zuweilen unbehaglicher Weise hindurch; nachdem aber diese Stellen durch neue Holzverkleidung geschlossen waren, der Bau nichts zu wünschen hat übrig gelassen. Der ganze Bau enthält 10 Schulzimmer, welche für je 60 Schüler eingerichtet sind und macht im Innern einen höchst behaglichen Eindruck. Auf einem festen Fundament

von Kalkstein ruht das Holzgerüst des Ganzen, dessen Fächer mit guten Mauersteinen ausgekleidet sind; dieselben sind aussen durch Mörtel in der gewöhnlichen Weise zu einem soliden Mauerwerke verbunden. Die Zwischenwände des Gebäudes enthalten Luftsteine, welche nicht mit einander verbunden, nur lose zwischen die Holzstiele eingelegt sind. Die Innenwände des ganzen Baues sind bis hinauf mit Holz verkleidet, diejenigen Stellen, wo die Bretter sich aneinander fügen, mit Holzleisten bedeckt; so findet sich also an den Innenwänden des Gebäudes je eine doppelte Holzverschalung. Das Podium der Baracke ist einige Fuss über dem mit einer Cementschicht isolirten Fussboden erhaben, und es befindet sich unter dem ganzen Gebäude ein Luftraum, welcher, wie wir bei der Ventilationsfrage werden näher zu beleuchten haben, der Ventilation in ausgiebigstem Maasse dient. — Die Thür des Gebäudes ist ziemlich breit und führt auf einen Gang, welcher senkrecht in den das ganze Gebäude durchsetzenden breiten Gang einmündet. Dieser Gang oder Korridor ist an beiden schmalen Seiten von hohen Fenstern geschlossen, welche eine continuirliche Lüftung gestatten. — Die Fenster des Gebäudes sind ausserordentlich breit und hoch; das Licht in den Zimmern vortrefflich und die Luft, nach dem Eindrucke, den ich durch mein Respirationsorgan empfing, besser, als ich ihn je zur Zeit der Schule in einem andern mit künstlichem Ventilationssystem versehenen Berliner Schulgebäude gefunden habe.

Dies nur im Allgemeinenen über den Fachwerkbau, auf welchen wir des Weiteren noch werden zurückzukommen haben, wenn von Heizung und Ventilation die Rede sein wird. — Nach diesen Erfahrungen ist der Fachwerkbau für die Schulen namentlich kleinerer Städte oder Dörfer durchaus nicht abzuweisen, wenigstens kann die Hygiene sich mit demselben auf das Vollkommenste befreunden. Dahingestellt bleibt, ob einfache Baracken sich nicht als zu kalt für unsere klimatische Verhältnisse erweisen; die Erfahrungen des Berliner Fachwerkbau's haben diese Furcht wenigstens bei den dort vorhandenen Heizvorrichtungen auf das Vollkommenste als unbegründet erscheinen lassen. In wie weit der Fachwerk- oder Barackenbau denjenigen Ansprüchen genügt, welche man vom ästhetischen oder pädagogischen Standpunkte dem Schulgebäude vindicirt, in wie weit er namentlich der an und für sich gewiss gegründeten Anschauung genügt, dass das Schulgebäude einen festen monumentalen Charakter an sich tragen solle, nicht den Eindruck rascher Vergänglichkeit und leichten Bestandes auf das Kind und die Eltern derselben zu machen habe, ist nicht Sache

der Hygiene; überdies ist aber nicht zu leugnen, dass die Architectur auch der Baracke sicherlich den Charakter der Freundlichkeit und Anmuth, wenn auch nicht gerade der kompakten Festigkeit wird zu geben verstehen. — Entschliesst man sich zum Massivbau, so hat man bei der Anlage des Fundamentes eine Reihe hygienischer Vorschriften zu berücksichtigen.

II. Massivbau.

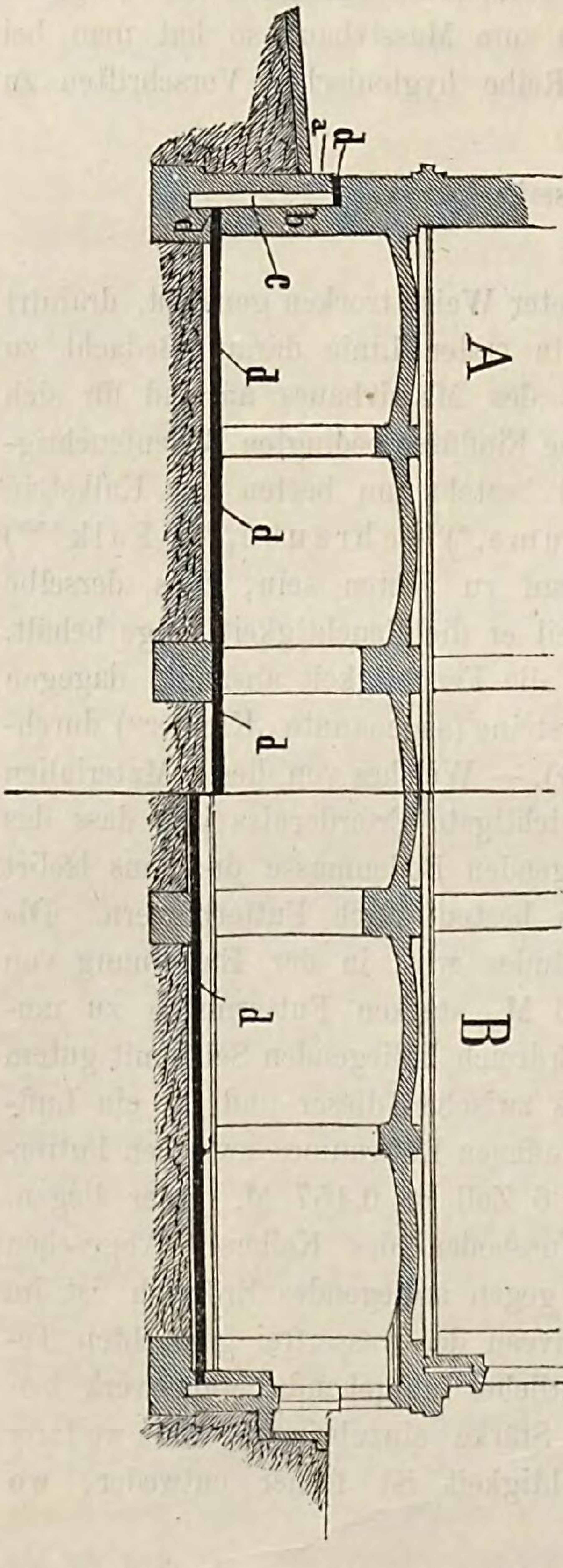
a. Fundament.

Nachdem der Boden in geeigneter Weise trocken gemacht, drainirt resp. kanalisirt worden ist, wird in erster Linie darauf Bedacht zu nehmen sein, dass das Fundament des Massivbaues an und für sich im Stande ist, der durch klimatische Einflüsse bedingten Bodenfeuchtigkeit zu widerstehen. Das Material besteht am besten aus Kalkstein oder Granit, jedoch wird, (Guillaume,*) Schraube,**) Falk***) wenn Kalkstein benutzt wird, darauf zu achten sein, dass derselbe schon längere Zeit gebrochen sei, weil er die Feuchtigkeit lange behält. Sandstein ist zu vermeiden, weil er die Feuchtigkeit ansaugt; dagegen ist auch gegen hart gebrannte Mauersteine (sogenannte „Klinker") durchaus nichts einzuwenden (Oesterlen†). — Welches von diesen Materialien man nun auch wählen mag, das wichtigste Erforderniss ist, dass das Fundament zunächst von der vorliegenden Bodenmasse durchaus isolirt sei. — Die Isolation geschieht am besten durch Futtermauern. Die Umfangswand des gesammten Gebäudes wird in der Entfernung von 0,08 M. mit einer etwa 0,13—0,26 M. starken Futtermauer zu umgeben sein, welche nach der dem Erdreich zuliegenden Seite mit gutem Cementputz zu versehen ist, so dass zwischen dieser und ihr ein Luftraum zurückbleibt. Die Sohle des offenen Luftraumes zwischen Futtermauer und Umfangsmauer muss cc 6 Zoll = 0,157 M. tiefer liegen, als der in Aussicht genommene Fussboden des Kellers. Abgesehen von dieser Isolation des Gebäudes gegen anliegendes Erdreich ist im Niveau der Kellersohle, d. i. das Niveau der wasserfrei gemachten Terasse (v. Haselberg) eine sämmtliches aufgehende Mauerwerk isolirende Asphaltlage von 0,01 M. Stärke einzubringen; zu weiterer Isolirung gegen aufsteigende Feuchtigkeit ist ferner entweder, wo

*) l. c. p. 10.
**) l. c. p. 7.
***) l. c. p. 12.
†) Handbuch der Hygiene, s. Schule.

Billigkeitsrücksichten vorliegen, zu der Herstellung der Kellerhöhle eine Betonschicht anzuwenden, oder was vollkommener ist, eine Pflasterschicht mit Asphaltlage anzubringen, so dass also nunmehr sowohl der Aufsaugung der Bodenfeuchtigkeit von den Seiten als auch von unten in das aufsteigende Mauerwerk und in das Gebäude hinein vorgebeugt ist.

Fig. 4 a.



Wo es nothwendig ist, den oben beschriebenen zwischen Futter und Mauerwerk befindlichen Luftraum zu bedecken, hat dies mit fester Masse bis zum Niveau des umliegenden Terrains zu geschehen, und darf keinesfalls Erde zur Ausgleichung der Niveau angewendet werden.

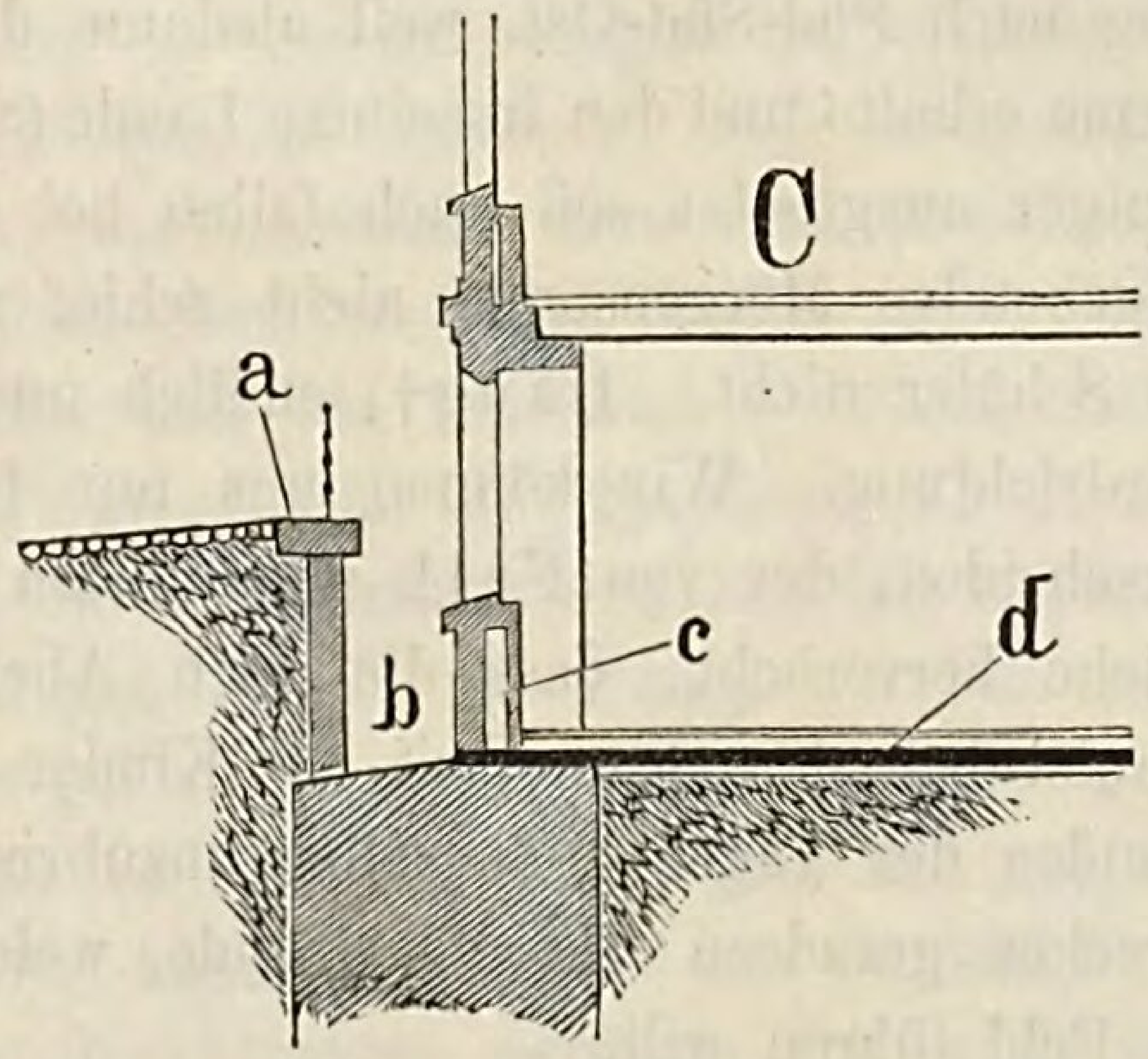
So wird also das Fundament des Gebäudes das Aussehen gewinnen, wie es beistehende Figur angiebt.

Man erkennt in der linken Seite der Fig. A in a die Futtermauer, b die Umfangsmauer, c die isolirende Luftschicht, d die isolirende Asphaltlage. Daneben befindet sich der gewölbte Kellerraum. Die rechte Seite der Fig. 4 B giebt die Ansicht des Kellerraumes mit angebrachter Fensteröffnung, d ist hier wiederum die Isolirschicht; der isolirende Luftraum ist leicht kenntlich. —

Jedes massive Schulgebäude muss unterkellert sein und zwar in der ganzen Ausdehnung des Gebäudes; wo nun, wie dies bei grösseren Schulbauten kaum wird zu vermeiden sein, die Wohnung des Schuldieners in dem Kellerraum anzubringen ist, wird vor der

Mauer an dieser Stelle (s. Fig.) ein mindestens 2½ Fuss = 0,785 Meter breiter Graben (s. Fig. 4 b) sich befinden müssen; dieser Vorgraben muss seine Sohle 0,157 M. = 6 Zoll tief und seinen Abzugsgraben mindestens 0,314 M. = 1 Fuss unter der Kellersohle haben, auch mittelst einer Treppe, welche in allen Theilen von der Wand des Hauses mindestens 0,157 M. = 6 Zoll absteht, zu erreichen sein. — Die Zimmer müssen vom Fussboden bis zur Decke 8 Fuss = 2,511 M. hoch sein und es muss die Decke des Kellerzimmers mindestens 4 Fuss = 1,255 M. über das Niveau des nächsten benachbarten Strassenniveaus emporreichen. — Bei dieser Bauart dürfte event. gegen die Verwendung von Balken im Kellergeschoss nichts einzuwenden sein, was die Kellerwohnung freundlicher und behaglicher erscheinen liesse. In Fig. 4 b ist c wiederum die isolirende Luftschicht, d die Asphaltisolation.

Fig. 4 b



b. Hauptfaçade.

Ueber die Lage der Hauptfaçade des Gebäudes liest man in den verschiedenen, diesen Gegenstand behandelnden Schriften, die verschiedensten Ansichten. Schraube*) verlangt, dass die Schulfront durchaus nicht nach Norden gelegen sei, weil die Wohnungen, welche nach Norden liegen, ungesund seien, und empfiehlt die südöstliche Richtung, da sie die erforderliche Wärme biete, nicht nach der häufigsten Windrichtung gelegen sei und nicht gleich die frühen, schräg einfallenden Sonnenstrahlen erhalte. Zwez**) verlangt die Lage nach Osten, weil die schräg einfallenden Sonnenstrahlen die Zimmer am besten erleuchten. Varrentrapp***) diejenige gegen Süden oder Südosten. Diese Lage sei sowohl in Bezug auf Erwärmung, als auch auf gutes Licht die beste, besonders im hohen Sommer, wo die nach Westen gerichteten Zimmer durch tief einfallendes Licht mehr erhizt und unangenehm be-

*) l. c. p. 6.

**) l. c. p. 29.

***) l. c. p. 469.

leuchtet werden, während die südlichen durch die steil einfallende Mittagssonne weniger zu leiden hätten. Falk*) entscheidet sich im Einverständniss mit Pappenheim**) und Zwez für den Osten und nur im Nothfalle für den Süden. Guillaume***) wünscht die Richtung nach Süd-Süd-Ost, weil alsdann das Gebäude die volle Sonnenwärme erhalte und den in seinem Lande (Schweiz) vorherrschenden Winden weniger ausgesetzt sei, auch fallen bei dieser Richtung die Strahlen der aufgehenden Morgensonne nicht schief auf die Fenster und belästigen die Schüler nicht. Lang†) endlich und Reclam††) plädiren für die Nordrichtung. Wir können uns nur für die Himmelsrichtung Osten entscheiden, der von Falk angeführten alten Verordnung entsprechend, welche hervorhebt, dass die nach Abend oder Mitternacht gelegenen Schulstuben der Gesundheit der Kinder unzuträglich seien, welche sechs Stunden des Tages in denselben zuzubringen hätten. Gegen den Norden sprechen geradezu alle die Gründe, welche Reclam zu seinen Gunsten ins Feld führen will.

Nach Norden gelegene Zimmer sind, abgesehen von der geringeren Intensität der Beleuchtung, welche der Norden gewährt, kälter als südlich gelegene. Bei sonst gleichen räumlichen Verhältnissen der Klassen sowohl, als bei gleichem Mass der Oefen und Röhren hat sich in den Berliner Gemeindeschulen ein Unterschied bis zu plus 1° R. zu Gunsten der nach Süden gelegenen Klassen im Vergleich zu den nach Norden liegenden herausgestellt†††). Auch Reclam giebt dies zu und fordert deshalb „ununterbrochene Heizung und gleichzeitige Lüftung Tag und Nacht;“ dass dies aber kein normaler Zustand, zum mindesten kein empfehlenswerther ist, leuchtet wohl ein. Der Mangel jedes glänzenden Sonnenstrahles macht nebenbei nördlich gelegene Zimmer unfreundlich und der dauernde Aufenthalt in solchen Räumen verstimmt das Gemüth.

Gegen den Westen spricht die bei uns vorherrschende Windrichtung, welche den Aufenthalt in den Räumen unbehaglich macht; solche Zimmer würden insbesondere in grossen Städten vielfach von Staub und Rauch in unangenehmer Weise belästigt werden. Den Grund, welchen Varrentrapp anführt, dass nach Westen gelegene Zimmer wegen der

*) l. c. p. 12.
**) l. c. p. 427.
***) l. c. p. 10.
†) l. c. p. 6.
††) l. c. p.
†††) l. c. p. 509.

schlechten Nachmittagsbeleuchtung nicht zu brauchen seien, trifft nur in sehr beschränktem Masse zu, da zur Zeit der sehr tief einfallenden Sonnenstrahlen, also gegen Abend im Hochsommer, gar kein Unterricht mehr ist. – So bleiben also nur der Osten und der Süden. Von beiden ist dem Osten sicher der Vorrang zu geben. Gegen tief einfallende Sonnenstrahlen kann man die Schuljugend schützen; auf der anderen Seite belebt der freundliche Morgensonnenstrahl Herz und Gemüth in einer Weise, die wir wohl physiologisch nicht in Zahlen ausdrücken können, die wir indess empfinden und als äusserste Wohlthat wahrnehmen. Die Morgensonne schafft gerade für die Hauptzeit der Schule ein herrliches Licht, sie erwärmt die Schulzimmer und hält sie trocken; sie ist eine Lebensquelle der Jugend und wie Pappenheim sehr richtig sagt, kann man derselben gar nicht genug davon gönnen. Nur wo der Osten nicht zu gewinnen ist, begnüge man sich mit südlich gelegenen Schulzimmern. Dieselben haben wenigstens den grossen Vorzug der Wärme. — Die Himmelsrichtungen zwischen Ost und Süd lassen überdiess alsdann einen hinlänglichen Spielraum zu.

Da man ja vielfach in der Lage sein wird, den Norden benutzen zu müssen, so wird man gut thun, dahin alle diejenigen Räumlichkeiten zu verlegen, welche nur für geringe Zeit zum Aufenthalte dienen, und namentlich vom jüngeren Theile der Schülerwelt weniger benutzt werden. Nach dem Norden können die Aula, die Bibliothek, das Versammlungszimmer der Lehrer, die Kammern für physikalische und chemische Apparate, die chemischen Laboratorien, Zeichensäle u. s. w. verlegt werden. Muss man den Norden dennoch für die Schulzimmer in Benutzung nehmen, so halte man wohl darauf, dass wenigstens die jüngere Kinderschaar nicht in nördlich gelegene Zimmer komme, ein freundlich lachendes kindliches Gemüth bedarf eines freundlich im Glanze des Sonnenstrahls blinkenden Zimmers. Den Ueberfluss an Sonnenlicht kann man leicht ausschliessen. Für die ganze hier angeregte Frage wollen wir überdiess noch hervorheben, dass bei den modernen Schulbauten grosser Städte, besonders Berliner, die Hauptfaçade durchaus nicht mit der Lage der Schulzimmer zusammenfällt, vielmehr pflegt besonders in den grossen Realschulen oder Gymnasien (so bei der neu erbauten Dorotheenstädtischen Realschule) die Strassenfront von dem an den Schulzimmern entlangliegenden Corridor eingenommen zu werden, die Schulzimmer selbst haben ihre Fenster gerade nach der entgegengesetzten Seite, resp. nach dem Hofraum hin.

Was die Façade des Schulgebäudes selbst betrifft, so ist durchaus

nicht zu leugnen, dass die Architekten in den letzten Jahren einen eminenten Fortschritt zum Guten gemacht haben; sicherlich trifft weder der von Guillaume und Varrentrapp erhobene Vorwurf eines mangelnden Baustils für Schulhäuser oder der Aufopferung wichtiger hygienischer Interessen für die Façade nicht mehr zu; die in der letzten Zeit in Berlin errichteten Schulgebäude, ganz besonders die eigentlichen Gemeindeschulen und auch die Gymnasien, lassen mit wenigen Ausnahmen nach dieser Richtung kaum Etwas zu wünschen übrig. Einzelne sind auch in hygienischer Beziehung Musterbauten, Etwas, worauf wir bei der Besprechung des Lichtes, der Ventilation- und Heizvorrichtungen noch zurückkommen werden.

c. Baumaterial.

Beim Massivbau sind gut gebrannte Mauersteine zu verwenden; dieselben sind ganz nach Berliner Muster an den inwendigen Flächen der Umfassungsmauern mit Kalkputz zu überziehen; die Aussenseite bleibe im sogenannten Rohbau, so zwar, dass die Plinthe mit gut bearbeiteten Kalksteinen oder Sandstein oder auch mit festgebrannten dunkelrothen Rathenower Steinen verkleidet werde; die gesammte übrige Front kann man, wie dies bei den Berliner Schulgebäuden der Fall ist,*) mit Verblendsteinen, also Steinen, welche aus geschlemmten Thon vorzüglich gearbeitet und gebrannt sind, bekleiden. Diese Bauart hat, abgesehen von den Vortheilen der absoluten Dauerhaftigkeit noch den, dass die Gebäude stets reinlich und schön aussehen; ausserdem gewähren diese Steine wegen der Festigkeit ihrer Struktur einen vortrefflichen Schutz gegen Regen und Feuchtigkeit, bewähren sich also auch in hygienischer Beziehung.

Das zum Bau verwendete Holz muss vortrefflich getrocknet sein; diese Vorschrift gilt besonders für den Fachwerkbau, ist indess auch für den Massivbau von grosser Bedeutung; nur gut getrocknetes Holz wird von der Schwammbildung frei bleiben. Es ist bekannt und braucht hier wohl kaum noch hervorgehoben zu werden, wie gefährlich die Schwammbildung der Festigkeit des gesammten Gebäudes ist, und schon aus diesem Grunde würde sich Vorsicht bei der Wahl des Bauholzes empfehlen; ganz abgesehen hiervon ist der Hausschwamm indess den Bewohnern an und für sich gefährlich und es sind Fälle bekannt, wo vollständige Vergiftungszufälle bei Kindern und Lehrern durch den Einfluss des Hausschwammes (Merulius lacrymans Schum.) zu Stande

*) Gerstenberg. l. c. p. 495.

kamen; Guillaume,*) welcher einen solchen Fall aus dem Schulhause in Fontaines beschreibt, erklärt die dabei zu Erscheinung gekommenen vehementen Kopfschmerzen aus dem Einflüss der Kohlensäure und des Modergeruchs auf die Sinnesorgane. Sollte sich trotz aller Vorsicht irgendwo in einem Schulhause Schwamm zeigen, so wird man mit allen zu Gebote stehenden Mitteln dagegen einzuschreiten haben, die kranken Balken werden entfernt werden und diejenigen desinficirenden resp. schwammzerstörenden Substanzen angewandt werden müssen, welche die Wissenschaft als die besten vorschreibt. — Von anderen Materialien ist bei Schulen, welche nicht massiv gebaut wurden, wohl noch das Pisématerial (gestampfte Erde) angewendet worden, welches jedenfalls zu vermeiden ist; ebenso ist die aus Lehm mit Stroh gemischte Masse durchaus zu verwerfen und von allen Materialien nur noch die Eisen- oder Kupferschlacken der Hüttenwerke mit einem porösen Stoff, wie Lehm oder Mörtel gemischt, zu empfehlen, weil sie trocken sind, feuerbeständig und billig. (Schraube.)**)

d. Stockwerke.

Das Erdgeschoss muss sich, da wir die Unterkellerung des Gebäudes vorausgesetzt haben, mindestens 1,5 M. oberhalb des Strassenniveaus befinden. Die Eingangsthür zu demselben muss eine Breite von 2 M. haben, damit einige Kinder neben einander zugleich durch dieselbe passiren können. Wer an einer Schule zur Zeit des beginnenden Unterrichtes öfters vorüber gegangen ist, und die oft in gedrängter Zahl vor der Thür wartenden Kinder gesehen hat, allen Einflüssen von Wind und Wetter ausgesetzt, dem ist sicherlich schon der Gedanke aufgestiegen, dass auch dafür Abhilfe geschafft werden müsse.***) Gewiss ist es Pflicht der Eltern die Kleinen, und gerade

*) l. c. p. 12.

**) l. c. p. 7.

***) Stiehl. Centralblatt. 1865. p. 498. Mit Bezug hierauf schreibt die Verfügung vom 27. Mai 1865 der Kgl. Regierung zu Trier vor: „Ganz besondere Rücksicht verdienen jene Kinder, welche weite Schulwege haben, oder wohl gar aus entfernten Ortschaften erhitzt oder durchnässt zum Unterrichte kommen müssen. Niemals darf diesen, namentlich aber nicht in der rauheren Jahreszeit, der sofortige Eintritt in den durchwärmten oder schützenden Schulsaal verwehrt oder gar zugemuthet werden, so lange draussen zu harren, bis der Lehrer etwa den Unterricht nach seiner Uhr zu beginnen gedenkt. Mit Sicherheit ist anzunehmen, dass manche zarten Kinder ohne solche Vorsicht erkrankten, weil greller Temperaturwechsel, welchem sie ausgesetzt wurden und längeres Sitzen auf kalten und feuchten, oder allzu warmen Plätzen heftige und folgenschwere Erkältungen verursachten.“

diese sind es, welche die Thürsteher zu sein pflegen, so lange zu Hause zu halten, bis mit Sicherheit die Eröffnung der Schulthür vorauszusetzen ist; indess ist gerade da, wo der Weg zur Schule ziemlich oder recht weit ist, die genaue Zeitabmessung am schwierigsten, auch differiren wohl die Schuluhren mit den häuslichen zuweilen um ein Beträchtliches. Dass Kinder, welche über Feld $^1/_2$ Stunde weit herkommen, vor der Schulthür vielleicht während der Winterszeit warten sollen, ist eine nahezu unverantwortliche Grausamkeit. Um all diesem vorzubeugen, würde es sich empfehlen, vor der Hauptthür eine verdeckte Halle anzubringen oder mindestens einen verdeckten Raum soweit zu belassen, dass wenigstens einige Kinder darin unterkommen können. Die Halle wird natürlich nur so gebaut werden dürfen, dass sie dem Erdgeschoss das Licht nicht nehmen kann; sie wird sich also senkrecht dem Schulgebäude in der Breite der Thür anfügen können, so gleichsam nur einen verdeckten Gang darstellend; diese Art von Vorbau ist, wie man einsieht, nur da möglich, wo das Schulgebäude von der Bauflucht der Strasse ein wenig zurücksteht; wo dies nicht der Fall ist, bleibt eben nichts weiter übrig, als die Hauptthür mehr in das Gebäude hineinzuverlegen. Die ganze Anlage des Gebäudes darf nicht derart sein, dass die Hauptthür in eine Durchfahrt oder Einfahrt führt, welche in eine parallellaufende Strasse oder in einen grossen Hofraum mündet; solche grosse Portale, welche in eine Durchfahrt führen, sind, wenn sie mit Säulen und Pfeilern geschmückt sind, für das Auge vielleicht angenehm und geben aus der Ferne einen überraschenden, freundlichen und selbst imposanten Eindruck, sie sind aber für Jeden, der sie passiren soll und nicht ganz sturmfest ist, wahre Qualpforten, weil sie mit so energischem Zugwind versehen sind, dass derselbe Mark und Bein durchdringt; so ist in der neuen Dorotheenstädtischen Realschule Berlins,*) welche mit dem Friedrich-Werderschen Gymnasium auf einem Bauplatze vereint worden ist, durch eine das ganze mächtige Doppelgebäude von einer Strasse zur anderen durchziehenden Durchfahrt unkluger Weise ein Luftschlot dargestellt worden, welchem keine sterbliche Seele widerstehen kann; ganz abgesehen davon, dass im Winter Schneemassen und im Sommer Staubwolken das ganze Gebäude von vorn nach hinten gelegentlich durchpeitschen. Dies ist durchaus zu verurtheilen, denn es wird hierbei wieder der Aesthetik zu Liebe ein Zustand geschaffen,

*) Jahresbericht über die Dorotheenstädtische Realschule. 1876. Dr. Kleiber p. 8.

welchem die Herren Baumeister sich wohl hüten würden, ihren eigenen Körper dauernd zu exponiren. —

Ebenso ist jede Freitreppe vor dem Haupteingange zu verbannen, weil die Kinder bei Glatteis oder Schnee in Gefahr kommen, zu verunglücken. —

Die Treppe, welche innerhalb des Gebäudes von dem Haupteingange nach dem Erdgeschoss führt, muss, wie alle Treppen des Gebäudes, nahezu 2 M. breit sein, aus Stein bestehen und eine gelinde Steigung 0,15—0,17 M. haben; die Tiefe der Treppenstufen sei 0,3 M., damit sie dem Fusse der Kinder festen und sicheren Halt geben. Auf dem vor der Treppe liegenden Hausflure muss sich ein die ganze Breite des Flures einnehmendes Schneeeisen befinden, welches über einer leichten Vertiefung, die Ebene des Flures erreichend, in Charnieren beweglich emporgehoben werden kann. — Dicht vor der Treppe müssen grosse Strohmatten in genügender Dicke liegen, und dieselben müssen in ausgiebiger Menge vorhanden sein, um bei sehr schmutzigem Wetter gewechselt zu werden. Wo die oben beschriebene Vorhalle angebracht werden kann, wird man zweckmässige Reinigungsapparate, wie Schneeeisen und Strohmatten, schon in dieser selbst vorrichten können, so dass die Kinder mit schon gereinigten Füssen das Haus betreten; es wird alsdann genügen, im Hause nur noch durch weniger kompakte Vorrichtungen, vielleicht durch breite aus Kokosfasern geflochtenen Decken nachzuhelfen, was dem Hausflur jedenfalls ein freundliches, wohlhabenderes Aussehen gewähren dürfte. Lang*) macht den gewiss zu beherzigenden Vorschlag, dass namentlich in kleineren Städten und Dörfern, besonders solcher Gegenden, welche einen fruchtbaren und fetten, dem Schuhwerk festanhaftenden Boden haben, den Schulkindern Gelegenheit geboten werden möge, sich des feuchten Schuhwerkes für die Zeit des Unterrichtes gänzlich zu entledigen; zu diesem Zwecke empfiehlt er auf den geräumigen Hausflur etwa an der Wand neben der betreffenden Klassenthür ein möglichst langes mit Nummern versehenes Brett anzubringen, wo jedes Kind ein bestimmtes und für den Klassenbesuch bestimmtes Schuhwerk stehen hat, um dasselbe gegen das beschmutzte und feuchte Schuhwerk umzutauschen. Für Kinder, welche über Feld herkommen, wird diese Einrichtung sogar ein ausserordentlich dringendes Postulat der Hygiene sein und es wird darauf zu halten sein, dass die Eltern die Kinder, von welchen sie den Schulbesuch verlangen, mit

*) l. c. p. 19.

dem nöthigen Schuhwerk versehen; in besonders armen Gegenden und besonders armen Familien gegenüber, wird nach dieser Richtung die Gemeinde und eventuell der Staat Abhilfe schaffen müssen; es ist dies die Rückseite der Verpflichtung der Zwangsschule, welcher sich der Staat nicht wird entziehen können; doch dies hier nur andeutungsweise, wir kommen später nochmals auf diesen Gegenstand zurück.

Wo, wie so dies in grossen Schulhäusern der Fall ist, Garderobenzimmer in der Nähe der Schuldienerwohnung angebracht sind, wird das Schuhwerk in diesem Zimmer zu wechseln sein.

Vom Erdgeschoss müssen Treppen der beschriebenen Breite und Steigung nach dem höher gelegenen Stockwerke führen. Die Treppenstufen müssen aus Stein sein, zwischen massiven d. i. also gemauerten Wänden liegen, solcherart möglichst feuersicher sein. Die Läufe müssen gerade sein mit einem geraden Podest und es darf zwischen der hin- und hergehenden Laufenreihe kein lichter Zwischenraum sein. Entlang der Umfassungswände des Treppenraumes sind rundgedrehte Stangen als Handleisten mittelst eiserner Bügel anzubringen, während auf der anderen Seite starke, womöglich eiserne Geländer zu befestigen sind, welche in den Steinstufen fest eingenietet vollkommen Festigkeit und Sicherheit gewähren.*) Die Handhaben selbst der eisernen Geländer müssen von Holz sein, vortrefflich geglättet und polirt und mit hervorstehenden gut befestigten Knöpfen versehen, damit das Hinabrutschen der Kinder an den Geländern unmöglich sei. Gewundene Treppen, schmalstufige Wendeltreppen dürfen in keinem Schulhause geduldet werden.

Vor allem ist vortreffliche Beleuchtung der Treppe erforderlich. Zu diesem Zwecke sind grosse Fenster nöthig und da, wo diese wegen zu schmaler Front des Hauses nicht anzubringen sind, die Treppe also in das Innere des Hauses verlegt werden muss, muss durch Oberlicht die Helligkeit der Treppe erzwungen werden. Die höhere Töchterschule des Herrn Direktor Dierbach in Berlin ist mit Oberlicht versehen, und diess bewährt sich vortrefflich.

e. Die Korridors müssen genügend breit (3 M.) sein, hell, also reichlich mit Fenstern versehen, welche so anzulegen sind, dass die Räume gut durchgelüftet werden können. Die Fussböden der Korridore müssen massiv ausgeführt werden, gewölbt, um fest und feuersicher zu sein. Die Bogen der Gewölbe sind mit Sand und Bauschutt zu verfüllen und mit Steinplatten oder der Verminderung des Geräusches

*) Gerstenberg. l. c. 504.

halber (Varrentrapp)*) mit starken, hinreichend mit Oel gesättigten Holzdielen zu belegen. In den Berliner Gemeindeschulen besteht das Pflaster der Korridore aus Steinplatten oder aus Fliesen von gebranntem Thon, oder auch aus gewöhnlichen Mauersteinen, welche zuletzt noch mit einer Schicht von Asphalt oder Cement versehen sind. Grobkörnige Platten haben nach Gerstenberg**) vor glatten Fliesen den Vorzug und es ist namentlich die Rheinische Basalt-Lava als vorzügliches Material für diese Zwecke von ihm empfohlen, nur müsse auf ein accurates Verlegen der Platten zu rechnen sein, weil sie sonst sehr bald locker werden. Jeder Corridor muss ein Wasserbecken enthalten und bis zur Höhe von 2 M. in Oelfarbe, oberhalb mit Leimfarbe gestrichen sein. Wo ein Garderobenzimmer nicht in dem Schulgebäude vorgesehen ist, sind die Garderobenhaken in dem Korridor anzubringen, auch jeder Korridor mit einer Vorrichtung zu versehen, Schirme abzulegen resp. hinzustellen. Die Korridore gegen die Treppen durch verschliessbare Thüren abzusperren, ist nicht empfehlenswerth, nur möge im Erdgeschoss der Treppenaufgang, wenn er der Hauptthür gegenüber liegt, durch eine mit Thüren versehene Abschlusswand geschlossen sein.

Die Zahl der Stockwerke des Schulgebäudes wird natürlich von dem Bauprogramm einerseits, und den allgemeinen baupolizeilichen Bestimmungen andererseits abhängig sein. Die Hygiene wünscht in erster Linie sämmtliche Klassenzimmer ins Erdgeschoss verlegt zu sehen, vorausgesetzt, dass dieses nach den bisher entwickelten Bestimmungen gebaut ist und hinlängliche Trockenheit, Licht und Luft gewährt; indess leuchtet ein, dass namentlich in grossen Städten wegen der nothwendigen ökonomischen Rücksichten, welche eine möglichst günstige Ausnutzung des Bauplatzes erheischen, von Benutzung höherer Stockwerke zu Schulzimmern nicht wird Abstand genommen werden können. Falk***) spricht bestimmt aus, dass mehr als zwei Stockwerke wegen der Beschwerlichkeit des Hinauf- und Hinabgelangens der Schulkinder zu meiden seien. Pappenheim†) ist nicht so energisch; nach ihm würde die Hygiene für die jüngsten Klassen einer Schule gewiss Erdgeschoss und die ersten beiden Stockwerke in Besitz nehmen, für die älteren Schüler das dritte veranschlagen, wenn es nicht zu vermeiden sei: besser sei es indess, auch jüngere Kinder einige Treppen in ein höheres Stockwerk

*) G. Varrentrapp. Grundzüge der Schulbautenhygiene.

**) Gerstenberg. l. c. p. 494.

***) Falk. p. 12. l. c.

†) Pappenheim. l. c. p. 428.

steigen zu lassen, um ihnen Sonne zu gewähren; die Frage über die Lage der Klassenlokale kann somit nicht allgemein, sondern muss nach den Specialverhältnissen beantwortet werden.

Mit dieser Auffassung stimmt auch diejenige von Zwez*) überein, welcher es nicht für gerechtfertigt hält, ein absolutes Verbot der Schulstuben, höher als 2 Treppen aufrecht zu erhalten. Auch mir scheint durchaus nichts dagegen einzuwenden sein, die Klassenzimmer in das dritte Stockwerk zu verlegen, wenn dieselben luftiger und lichtheller sind als die unteren Stockwerke; ich könnte mich verleitet sehen, um Vieles mehr aus Rücksicht für den Lehrer, als für den Schüler das dritte Stockwerk zu verbieten; die kleine Gesellschaft hat ein drittes Stockwerk sehr bald mühelos erstiegen; dem Lehrer aber wird es sauer, die drei Treppen öfters im Tage zu absolviren. Wir praktische Aerzte, welche oft in der gleichen Lage sind, dies zu thun, wissen von den Folgen dieser Art der Körpermotion jeden Abend zu erzählen.

f. Das Dach.

Ueber dasselbe ist wenig mehr zu sagen, als dass es nicht zu flach sein dürfe, um Regenwasser in genügendem Gefälle abfliessen zu lassen; nicht zu steil, damit kein Wasser über die Dachrinnen überfliesse; es muss mit gutem Material, am besten wohl mit Schiefer gedeckt sein, so zwar, dass jeder Schiefer von etwa 0,50—0,60 Meter Länge noch ein wenig über den dritten Schiefer übergreift; zur Unterlage dienen Latten oder volle Verschalung.

Es ist allen diesen Forderungen ausserdem noch die hinzuzufügen, dass, wenn dasselbe Schulgebäude für Knaben und Mädchen eingerichtet ist, die beiden Geschlechter getrennte Eingänge haben müssen, damit die Mädchen von der Ungezogenheit der Knaben beim Herausgehen nicht molestirt werden; in den Berliner Schulen ist der ganze Bauplan so gehalten, dass das Gebäude, welches zur Knaben- und Mädchenschule dient, gleichsam in drei Theile zerfällt, so zwar, dass der mittlere Theil des Gebäudes von der Lehrerwohnung und der Aula eingenommen ist, während die beiden Seitentheile des Gebäudes die Eingänge je für die Knaben und Mädchen getrennt enthalten; von beiden Eingängen führt alsdann je eine Treppe nach den Stockwerken in die Höhe; der Mittelbau ist so von beiden Seiten, die Seitenflügel für gewöhnlich durch die dazu gehörige Treppe erreichbar. Diese Einrichtung gewährt allerdings bei Feuersgefahr den Vortheil, dass man durch den Mittel-

*) Zwez. l. c. p. 19.

bau hindurch, also durch die Aula oder durch die Lehrerwohnung von dem einem Theile des Gebäudes nach der Treppe des andern entgegengesetzten Theiles gelangen kann, so ist also selbst für den Fall eines während der Schulzeit ausbrechenden Feuers keine Gefahr für die Kinder vorhanden.

In wie fern indess diese Trennung der Geschlechter in diesen frühen Tagen der Kindheit nothwendig und für den Unterricht an und für sich erspriesslich ist, wird an einer anderen Stelle unseres Buches Gegenstand der Betrachtung und Untersuchung sein.

Schulzimmer.

A. Grösse des Schulzimmers. Flächenraum.

Die Grösse des Schulzimmers hängt ab von folgenden Beziehungen:

1) Von der Zahl der Kinder, welche in demselben unterrichtet werden sollen.
2) Von der Organisation des Lehrers und der Schüler. (Kraft des Sprachorgans und der Sehweite.)
3) Von bestimmten architektonischen Bedingungen, wofern der Zweck des Ganzen sich zu erfüllen hat.
4) Von dem Alter resp. der Grösse der Schüler, insofern der Sitzraum des einzelnen Schülers nach der Körpergrösse zu bestimmen ist. (Subsellien.)
5) Von den Räumen, welche sich zwischen den Sitzbänken (Subsellien) längs oder quer befinden. (Gänge.)
6) Von dem Raume, welchen der Lehrer für sich und für gewisses Unterrichtsmaterial beansprucht. (Podium und Tafel.)
7) Von dem Raume, welchen der Wandschrank einnimmt.
8) Von dem Raume, welcher für den Ofen bestimmt ist.

1) Es wird hierbei wesentlich zu unterscheiden sein zwischen Volksschulen und höheren Schulanstalten. Die Volksschule wird für die einzelne Klasse der einklassigen Schule, aber auch ganz besonders für die allerunterste Stufe bei dem nunmehr sich allmälig herausbildenden Dreiklassensystem, auf eine erheblich grössere Schüleranzahl zu rechnen haben, als die einzelne Klasse der höheren Schulanstalt. „Als Regel," heisst es in einer Circularverfügung der Königlichen Regierung in Frankfurt,*) ist anzusehen, „dass ein Lehrer 80 Kinder gemeinsam unterrichte. Unter Umständen, namentlich wenn die Räumlichkeit, die Kraft

*) Stiehl. Centralblatt für die gesammte Unterrichtsverwaltung in Preussen. 1870. p. 687.

und die Befähigung des Lehrers es gestatten, wollen wir zugeben, dass die gemeinsam zu unterrichtende Schülerzahl bis auf 100 steigt.“ — Es wird sich indess weiter unten herausstellen, dass auch die Volksschule nicht mehr mit 80 Schülern rechnen könne, wenn anders diejenigen Bedingungen, welche die Gesundheitspflege aufstellt, erfüllt werden sollen. Die normale Mittelzahl wird 60 sein, welche in grossen Städten, insbesondere in Berlin nicht mehr oder nur äusserst selten überschritten wird. Auf eine höhere Schüleranzahl braucht, ja darf nicht gerechnet werden, weil der Lehrer bei einer Schülerzahl von 100 den Ueberblick verliert, insbesondere den einzelnen Schüler nicht mehr genügend beachten kann und so der Unterricht seinen Endzweck verfehlt. In den höheren Unterrichtsanstalten wird die Zahl 50 als die Mittelzahl, die Zahl 60 schon als Maximalzahl zu betrachten sein. Die obersten Klassen der Gymnasien, Secunda und Prima, dürfen höchstens 40 Schüler fassen.

2) Für beide Schülergruppen giebt sich als unbedingtes pädagogisches Postulat kund, dass die auf der hintersten Bank sitzenden Schüler bei vorausgesetzt normaler Sehweite im Stande sein müssen, die an der Schultafel gezeichnete Schrift deutlich zu erkennen, ebenso wie umgekehrt die Möglichkeit gefordert werden muss, dass der normal sichtige Lehrer von seinem Pulte aus jeden, auch den letzten seiner Schüler genau sehen und hinlänglich beobachten könne. Es wird ferner zu verlangen sein, dass der Raum, welcher den Schülern zum Aufenthalt überwiesen wird, nicht so gross sei, dass der Lehrer denselben nur mit äusserster Kraftanstrengung und bis zur Erschöpfung mit seiner Stimme fülle, sondern dass Lehrer den auf der letzten Bank sitzenden Schüler bei mässiger Kraftanstrengung verständlich sei. So wird also die Schülerzahl beschränkt durch gewisse, vorzugsweise pädagogische, aber auch in der Naturanlage der menschlichen Organisation bedingte Anforderungen. Es haben nun die Untersuchungen von Zwez*) ergeben, dass von 81 Kindern im Alter von 8—14 Jahren

76 Kinder in der Entfernung von 8,459 M. und
54 Kinder „ „ „ „ 14,099 M.

kurze Schreibschrift an der Tafel lesen konnten, dass indess 5 Kinder hinter 8,459 M. zurückblieben, welche allerdings von ihren Schulkameraden für kurzsichtig gehalten wurden. Zwez kommt demgemäss zu dem Schlusse, dass man zwar unbedenklich eine Stubenlänge von

*) Zwez. l. c. p. 33.

10,715 M. zulassen könne, dass indess die Schwierigkeiten für den Lehrer bezüglich der Beaufsichtigung der Kinder dabei zu gross würde, auch die Stimme nicht mehr ausreichen würde, und dass 9,023—9,587 M. als regelmässige Länge für die Schulzimmer der Volksschule zuzulassen sei, 10,151 M. indess für das Maximum der Länge gehalten werden müsse.*) Dem gegenüber spricht die Königliche technische Baudeputation**) des preussischen Handelsministeriums in ihrem Gutachten für die räumliche Disposition von Gebäuden für höhere Schulanstalten aus, dass für Schulzimmer das Maass der Länge von 9,416 M. als Maximum zu betrachten sei, weil erfahrungsgemäss die äusserste Entfernung, in welcher der Schüler die Schrift noch deutlich zu lesen vermag, 8,160—8,474 M. betrage.

3) Bei solchermaassen gegebener Länge des Schulzimmers ist die Tiefe desselben durch gewisse technische Rücksichten beschränkt, vorausgesetzt, dass nicht künstliche Stützmittel angebracht werden sollen, sondern in mehreren Stockwerken frei tragende Balken zur Anwendung kommen. Alle künstlichen Stützmittel sind indess durchaus zu vermeiden, weil sie mitten im Schulzimmer stehend, dem Lehrer die Aussicht über die Klasse nehmen und den Schülern Gelegenheit geben könnten, sich hinter denselben zu verbergen und den Effekt des Unterrichtes zu stören. Unter solchen Verhältnissen dürfte die Breite oder Tiefe des Schulzimmers nach den Angaben der Baudeputation nicht 5,649—6,905 M. überragen; in Uebereinstimmung damit giebt Zwez eine Breite von 6,767 M. an und will nur ausnahmsweise 7,331 M. als äusserste Breite zulassen; damit ist aber, wie man erkennt, nicht allein das Maximum der für das Schulzimmer bestimmten Grundfläche gegeben, sondern auch gewissermassen dessen Gestalt als ein Oblong vorgeschrieben. Es wird die quadratische Grundform nur für kleinere Klassenzimmer zulässig und anwendbar sein. — Es kommt nunmehr darauf an, an welcher Seite dieses Oblongums die Fenster anzubringen sind. Es leuchtet aus physikalischen Gründen ein, und wir werden bei der Frage der Beleuchtung noch näher darauf einzugehen haben, dass die beste Beleuchtung des gesammten Schulzimmers erzielt wird, wenn die Fenster an der Längsseite desselben angebracht werden; alsdann wird der Lehrer an der einen kürzeren Wand seinen Platz zu nehmen haben; es müssten geradezu zwingende Gründe den Architekten bestimmen, die kürzere Seite des Oblongums als Fenster-

*) Zwez. l. c. p. 33.

**) Stiehl Centralblatt 1869. p. 289.

seite zu nehmen und solchermaassen den Platz des Lehrers an die eine der Langseiten hin zu verlegen. Der Lehrer wird indess auch an der kurzen Wand sitzend keine zu breite Fläche der vor ihm sitzenden Schüler haben dürfen, weil er sonst in der Lage wäre, die gesammte Schülerzahl nur dann zu überblicken, wenn er rechts- und linksseitige Kopfbewegungen macht; auch würde die allzugrosse Tiefe (Breite) der Schülersitze in einer Reihe dieselben des Lichtes in störender Weise berauben; demgemäss wird von vornherein ein gewisses Verhältniss zwischen Länge und Breite festzuhalten sein, welches aus pädagogischen und gesundheitlichen Zweckmässigkeitsgründen nicht überschritten werden dürfte, und zwar giebt Zwez nach eingehenden Betrachtungen dieses Verhältniss dahin an, dass die Breite des Zimmers nicht unter $^2/_3$ und nicht über $^3/_4$ der Länge betragen dürfe; auch Lang nimmt das Verhältniss der Seiten des Rechteckes, welches das Schulzimmer darstellen, am passendsten als 3 : 4 an.

3) Bis hierher haben wir nur in mehr allgemeinen Angaben die Bedingungen beleuchtet, welche bei Bemessung der Grundfläche des Schulzimmers zu walten haben; indem wir indess zu der Angabe übergehen desjenigen Raumes, welcher jedem Schüler im Verhältnisse seines Alters oder besser gesagt, seiner Körpergrösse gebührt, wenn anders sein Aufenthalt in dem Schulzimmer ein zuträglicher und gesundheitsgemässer sein soll, gelangen wir zu bestimmten festzuhaltenden Maassen. Es wäre hier der Platz, auf die ganze Frage der normalen Beschaffenheit der Schulbänke überzugehen, und alle diejenigen Gesichtspunkte zu erläutern, welche für die Raumbestimmung der Schultische und Schulbänke, oder wie man mit dem fremdländischen Ausdruck kurzweg sagt, Subsellien, je nach der Verschiedenheit der Alterstufen und Körpergrösse der Kinderwelt massgebend gewesen sind, indess ist diese Frage von so hervorragender hygienischer Bedeutung und hat eine so gewaltige eigene Literatur erzeugt, dass wir nicht umhin können, derselben später ein eigenes, sehr umfangreiches Kapitel zu widmen. Wir anticipiren deshalb hier nur die Ergebnisse der später zu gebenden Abhandlung und stellen dem Vorgehen Varrentrapps*) folgend, diejenigen Maasse zusammen, welche bisher von den einzelnen Forschern in dieser Frage gefordert worden sind. Es ist kaum glaublich, welche Verschiedenheit in den Anforderungen vorhanden ist.

Man erkennt leicht, dass der Tiefendurchmesser, welchen ein am

*) G. Varrentrapp. l. c. p. 472.

Schultische sitzendes Kind einnimmt, sich aus folgenden Momenten zusammensetzt:

a) Aus der Breite der Tischplatte.

b) Aus dem Horizontal-Abstande des inneren Randes der Tischplatte von dem vorderen Rand der Sitzbank. (Distanz.)

c) Aus der Breite der Sitzbank.

d) Aus der Dicke der Rückenlehne und ihrer etwaigen Rückwärtsbiegung.*)

Der Längendurchmesser wird gemessen an der Strecke, welche der Schüler von dem Tische absorbirt, wenn er im bequemen Schreibsitzen davor sitzt. Es wird alsdann die Fläche, welche der Schüler überhaupt einnimmt, sich in quadratischen Maassen ergeben aus der Multiplication der Länge mit der Tiefe.

Es verlangen für das einzelne Schulkind	Breite der Tischplatte	Horizontale Distanz d. innern Randes der Tischplatte und des vorderen Randes der Bank	Breite des Banksitzes	Länge des Sitzraumes an Bank und Tisch	(Quadrat-) Fläche
	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Q.-Meter.
Pappenheim nach den Altersstufen.					
5-7 Jahr . . .	0,209	0,131	0,209	0,497-0,523	0,274
7-10 „ . . .	0,262	0,183	0,235	0,602	0,409
10-14 „ . . .	0,314	0,209	0,288	0,628-0,654	0,530
14 u. darüber . .	0,314	0,209-0,235	0,314	0,680-0,706	0,604
Bock	0,314-0,392	0,078-0,105	0,235	0,628	0,393-0,459
Zwez					
6-10 Jahr . .	(0,28-0,38 (0,38	0,07-0,088	0,18-0,207	0,472-0,508	0,270
10-14 „ . .	—	0,106-0,123	0,224-0,237	0,542-0,565	0,365
14-18 „ . .	—	0,139-0,152	0,259-0,282	0,628	0,447
Lang	0,308-0,403	0,084-0,142	0,190-0,261	0,475-0,571	0,276-0,460
Guillaume	0,36-0,54	0,045	0,27-0,39	0,600	0,405-0,585
Fahrner	0,45	0 - minus 0,03	0,24-0,33	0,600	0,414-0,450
Meyer	0,45	—	—	—	—

*) Im Ganzen unbedeutend und deshalb in der Tabelle unberücksichtigt geblieben.

Es verlangen für das einzelne Schulkind	Breite der Tischplatte	Horizontale Distanz d. innern Raumes der Tischplatte und des vorderen Randes der Bank	Breite des Banksitzes	Länge des Sitzraumes an Bank und Tisch	(Quadrat-) Fläche
	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Q.-Meter.
Frey	0,45-0,51	0,015-0,03	0,225-0,255	0,52-0,60	0, 358-0,477
Hermann	0,392	minus 0,052-0,078	0,248-0,327	0,471-0,628	0, 278-0,403
Buchner	0,471	minus 0,052	0,262-0,301	0,549-0,628	0, 374-0,452
Parow	0,471	0	—	—	—
Preuss. Modell auf der Pariser Ausstellung.	0,301-0,327	0,052-0,091	0,210-0,235	—	—
Berliner Schuldeputation.	0,301-0,327	0,052-0,091	0,222-0,262	—	—
Verfüg. der Regier. in Cöln, 24. Juli 1865.	0,340-0,392	0,078	0,183-0,235	—	—
Verfüg. der Regier. i. Breslau, 21. Jan. 1856.	0,340-0,471	0,105-0,157	0,209-0,262	0,628	0, 410-0,558
Pädagog. Section in Breslau.	0,392	0 - min. 0,026	0,262	0,628	—
Königs - Wilhelms-Gymn., Berlin.	0,366	0,078-0,157	0,235-0,301	0,471-0,680	0, 319-0,560
Bremer Verein f. öff. Gesundheitspflege	—	0,026 höchst.	0,235-0,340	—	—
Züricher Verordn. v. 26. Brachm. 1861.	0,45	0,075	0,300	0,450-0,600	0, 351-0,495
Badische Verfügung v. 26. Mai 1868.	0,36-0,42	0,03-0,075	0,24-0,27	0,60	0, 378-0,459
Würtemb. Verordn. v. 29. Mai 1868.	0,443-0,486	0,033-0,062	0,229-0,319	0,457-0,687	0, 322-0,595
Varrentrapp . . .	0,39-0,45	0	0,28	0,50-0,60	0, 335-0,438 mit Berechnung der Lehne = 0,486
Verordn. des sächs. Kultusministeriums v. 3. April 1873.					
6-8 J. alt . .	0,40 wagerechter + schiefer Theil.	0	0,23	0,56	0,352
8-10 „ „ . .	0,40	0	0,25	0,56	0,364
10-12 „ „ . .	0,40	0	0,27	0,56	0,375
12-14 „ „ . .	0,40	0	0,29	0,56	0,386
14-16 „ „ . .	0,40	0	0,31	0,56	0,397
16-18 „ „ . .	0,40	0	0,33	0,56	0,432

Es verlangen für das einzelne Schulkind	Breite der Tischplatte	Horizontale Distanz d. innern Randes der Tischplatte und des vorderen Randes der Bank	Breite des Banksitzes	Länge des Sitzraumes an Bank und Tisch	(Quadrat-) Fläche
	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Q.-Meter.
Kunze - Schildbach Grösse d. Kinder.					
1,03-1,12	0,28	zusammen 0,273-0,293		0,48	0,264-0,273
1,111-1,25	0,31	dto. 0,313-0,323		0,51	0,317-0,322
1,25-1,42	0,34	dto. 0,343-0,353		0,54	0,338-0,374
1,42 — über 1,63	0,37	dto. 0,373-0,393		0,57	0,383-0,434
Neue Dorotheenstädtische Realschule. (Kleiber.)					
Stufen. 1. . .	0,41	0	0,24	0,52	0,338
2. . .	0,41	0	0,24	0,55	0,357
3. . .	0,43	0	0,27	0,58	0,406
4. . .	0,48	0	0,30	0,61	0,478
Buhl-Linsmayer					
0,97-1,03 . . .	0,45	min. 0,08	0,25	0,49	0,304
1,04-1,10 . . .	0,45	— 0,08	0,28	0,51	0,331
1,11-1,18 . . .	0,45	— 0,08	0,30	0,54	0,362
1,19-1,15 . . .	0,45	— 0,08	0,32	0,56	0,386
1,26-1,34 . . .	0,45	— 0,08	0,34	0,60	0,426
1,35-1,40 . . .	0,45	— 0,08	0,36	0,62	0,440
Kayser's System in 7 Grössen.					
Beschränkte Grösse . . . 1)	. . . zusammen 0,68			0,50	0,34
halbbeschr. . 2)	 0,68			0,55	0,374
beschränkt-normal . . . 3)	 , 0,75			0,55	0,412
normal 4)	 0,75			0,60	0,45
erweitert-normal 5)	 0,75			0,68	0,51
halberweitert 6)	 0,85			0,68	0,578
erweitert . . . 7)	 0,85			0,75	0,6375

Nimmt man nun, ohne dass man einstweilen auf die Frage von der Berechtigung der angegebenen Zahlen des Genaueren eingeht, Etwas, was bei der eingehenden Abhandlung der Subsellienfrage wird zu ge-

schehen haben, aus obiger Tabelle die etwaigen Mittelzahlen heraus und geht von der Voraussetzung zweisitziger Pulte aus, so ergiebt sich folgende Aufstellung:

	für jüngere Kinder:	für ältere Kinder:
Nimmt man die Breite der Tischplatte an	= 0,35 M.	0,45 M.
Breite der Bank sammt Lehne . .	= 0,30 „	0,40 „
so ergiebt sich die Tiefe des Pultes	= 0,65 M.	0,85 M.
und es werden 8 hintereinander stehende Pulte einnehmen eine Tiefe	= 5,20 „	6,80 „
Die Länge je eines Platzes für 1 Schüler wird anzunehmen sein	= 0,5 „	0,60 „
d. i. bei der Annahme von 3 neben einander stehenden Pulten . .	= 3,0 „	3,60 „

Diese Grössen würden sich demnach ergeben für eine Zahl von 48 Schülern und es resultirt daraus eine Gesammtgrundfläche von 15,60 M. für jüngere; von 24,48 M. für ältere Schüler;

d. i. per Kopf jüngerer Schüler = 0,325 □M.,
älterer Schüler = 0,510 □M.

5 und 6) Zu diesen Grössen kommen nun noch hinzu die Maasse für den Raum, welchen einerseits der Lehrer mit dem ihm nothwendigen Lehrmaterial, Tafel und Wandschrank erheischt, welche andererseits bedingt sind durch die Gänge, mittelst deren die Schüler zu ihren Plätzen, und auch der Lehrer zu ihnen gelangt.

Für den Lehrer, dessen Podium, die Tafel und den vor den ersten Subsellien befindlichen Gang wird gewönlich 2,00 M. beansprucht,

für denjenigen Gang, welcher die letzte Sitzbank von der Wand scheidet 0,75 „

2,75 M.

welche sich demnach zu der oben gefundenen Zahl für die Tiefe der gesammten Subsellien hinzuaddirt.

	für jüngere Kinder:	für ältere Kinder:
So resultirt demnach eine Länge des Zimmers	= 5,20 M.	6,80 M.
	pl. 2,75 „	pl. 2,75 „
	7,95 M.	9,55 M.

welche, wie man erkennt, mit der oben aufgestellten ziemlich genau übereinstimmt.

Für die Tiefe des Zimmers kommen in Anrechnung 4 Gänge, welche sich parallel der langen Fensterwand zwischen den Subsellien befinden; den dem Fenster zunächst befindlichen dürfte man mit

0,35 M.
die beiden mittleren mit je . . 0,7 = 1,4 „
den der Wand entlang gehenden mit 0,9 veranschlagen,
Summa = 2,65 M.,

addirt man diese Summe zu den oben gefundenen Zahlen hinzu, so ergiebt sich

	für jüngere Schüler:	für ältere Schüler:
	3,0 M.	3,60 M.
	2,65 „	2,65 „
in Summa	= 5,65 M.	= 6,25 M.

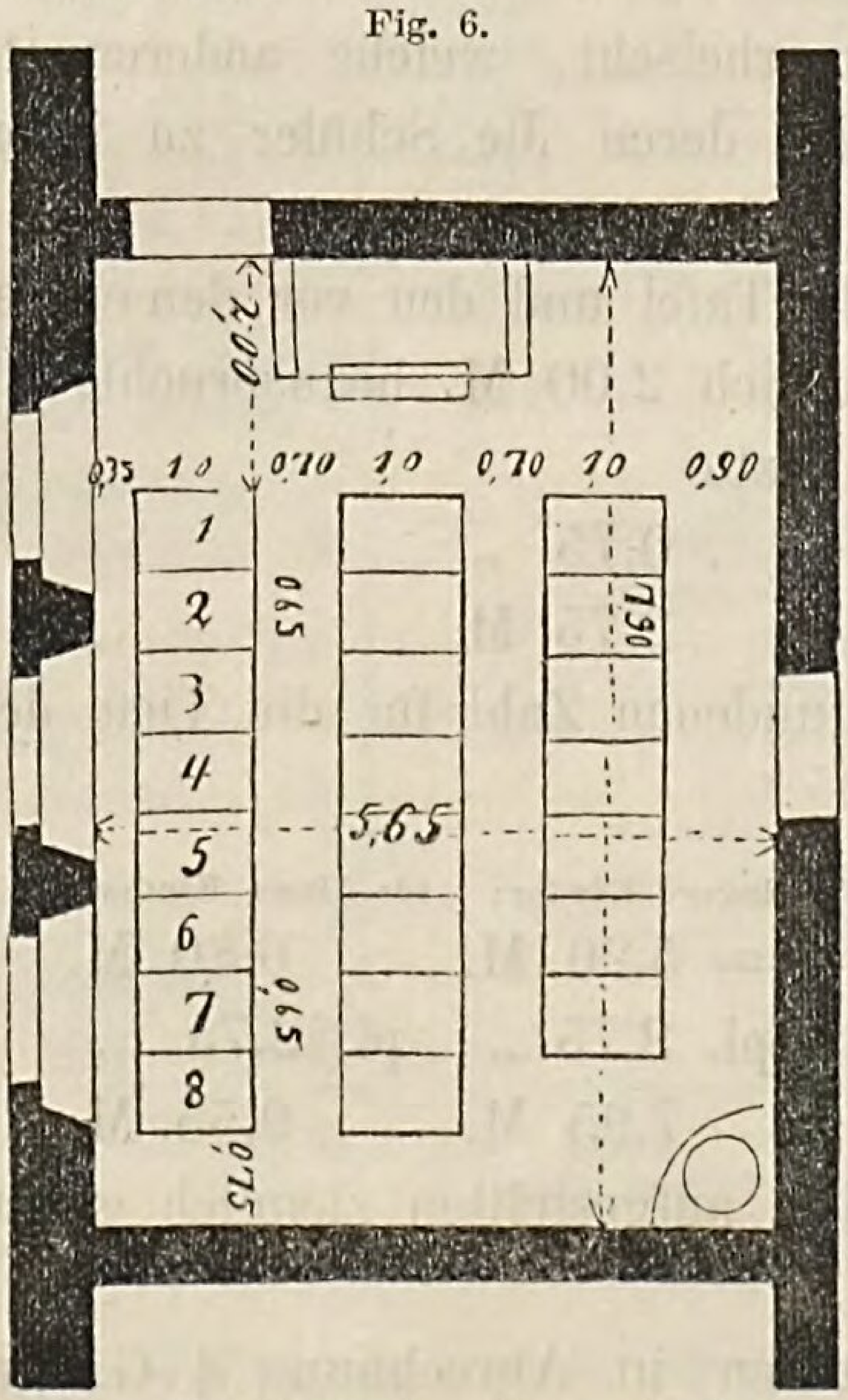
als die Tiefe des Zimmers.

Man erkennt, dass man mit der Zahl von 48 und wenn man wegen der Nähe des in der Schulstube vorhandenen Ofens etwa 3 Plätze fortfallen lässt für 45 Schüler, solchermaassen in den oben vorgeschriebenen Grenzen sich bewegend, vortrefflich durchkommt. Es berechnet sich die gesammte Grundfläche des Zimmers alsdann auf

	für jüngere Kinder:	für ältere Kinder:
	44,9 □M.	59,6 □M.
also per Kopf	0,998 □M.	per Kopf 1,324 □M.

Die Gestalt dieses Zimmers dürfte durch beifolgende Figur 6 illustrirt sein.

Fig. 6.



Es wird diese Bauart, wie einleuchtet, für höhere Schulen dem Bedürfnisse und den hygienischen Anforderungen auf das Vollkommenste entsprechen, weil die Mehrzahl der Klassen kaum auf eine höhere Schülerzahl zu rechnen hat, und im Interesse des Unterrichtes auch nicht rechnet. Anders liegt die Sache bei den Volksschulen. Wollte man bei diesen, entsprechend dem Rescript der Frankfurter Regierung, mit ca. 80 Schülern rechnen, und dieselben eben entwickelten Bedingungen der Berechnung zu Grunde legen, wobei wir indess von den älteren, also über 14 Jahre alten Schülern gänzlich absehen, da solche in der Volkschule eben nicht vorhanden sind, so würde das Schulzimmer sich folgendermaassen gestalten:

Es würden bei einer Aufstellung der Subsellien in 3 Reihen in jede derselben 13 zu ordnen sein, was einer Schülerzahl von 3 × 26 = 78 entspräche.

Es würden 13 Subsellien die Länge einnehmen		8,45 M.
Lehrerraum und letzter Gang	plus	2,75 „
	Summa	11,20 M.

Die Tiefe würde dieselbe bleiben.

Es würde solchermaassen das Schulzimmer das von Zwez constatirte Maximum überragen um 1,050 M. was unter keinen Umständen zu gestatten wäre, weil der Zweck des Unterrichts damit verloren ginge, der Lehrer sowenig dem Schüler, als dieser jenem verständlich bliebe. — Auf der anderen Seite würde eine Umstellung der Subsellien in 4 Reihen von je 10 Subsellien eine Tiefe des Raumes erfordern

von 7,35 M.,

was baulich mit frei tragenden Balken, ohne künstliche Stützen nur schwer herzustellen wäre, und auf der anderen Seite eine so schlechte Beleuchtung der 4ten Subsellienreihe verursachen würde, dass von gesundheitlichem Standpunkte ernst dagegen zu remonstriren wäre. Für die oben angenommene Normalzahl von 60 Schülern würden sich die Verhältnisse folgendermaassen gestalten;

Bei 3 Reihen von je 10 Subsellien würde die Länge des Zimmers

werden		6,50 M.,
für Lehrer und letzten Gang . . .	pl.	2,75 „
	Summa	9,25 M.

was allerdings noch in die Grenzen des Normalen fällt. — Daraus geht hervor, dass, wenn man die Schüler der Volksschulen der nunmehr von fast allen Autoren auf das Beste empfohlenen zweisitzigen Subsellien will theilhaftig werden lassen, die Schülerzahl in der Klasse nicht über 60 hinausgehen darf; es wird nach Zwez's Berechnung die Kunzesche Schulbank*) beiden Anforderungen genügen können. Die Kaysersche privilegirte Schulbank entspricht ebenfalls allen Anforderungen. — Sieht man auf der anderen Seite von den zweisitzigen Subsellien ab, und nimmt man lange Subsellien an, so ergiebt sich das Bedürfniss, hinter jeder Bank, oder wenigstens hinter der ersten, dritten, fünften etc. einen Gang für den Lehrer zu belassen, aus leicht durchsichtigen pädagogischen Gründen. Zwez**) hält diese Gänge für sehr nothwendig,

*) S. später bei der Schulbankfrage

**) Zwez. l. c. p. 123.

so dass er sich irgend wo anders lieber eine Raumersparniss würde gefallen lassen, als gerade hier und fordert für denselben 0,33 M. Breite. Wird dieser Forderung indess genügt, so leuchtet ein, dass das Zimmer beträchtlich länger werden muss, als sonst.

Hat man die Aufgabe, für eine Schülerzahl von 80 sich einzurichten, so wird man bei einer ununterbrochenen Bank 8 Schüler in eine Reihe setzen. Es würde nun hinter jeder Bank ein Quergang von 0,33 M. zu belassen sein, was bei 10 Gängen = 3,3 M. wäre; da dies aber augenscheinlich sehr beträchtlich ist, so genügt es, dass, wenn hinter der ersten Bank ein Quergang käme, hinter der 3ten, 5ten, 7ten, 9ten und 10ten je einen zu haben, d. h. also

5 Gänge à 0,33 M.	=	1,65 M.
hinterer Gang und dazu der Platz für den Lehrer . .	=	2,75 „
endlich die Summe der Subsellientiefe = 10 × 0,65	=	6,5 „
Länge	=	10,9 M.

was die von Zwez aufgestellte Maximalzahl wenn auch nur um wenig, doch immerhin überragt und einen schon sehr geübten und mit guter Gesundheit ausgestatteten Lehrer voraussetzen würde.

Für die Tiefe des Zimmers müsste man verlangen

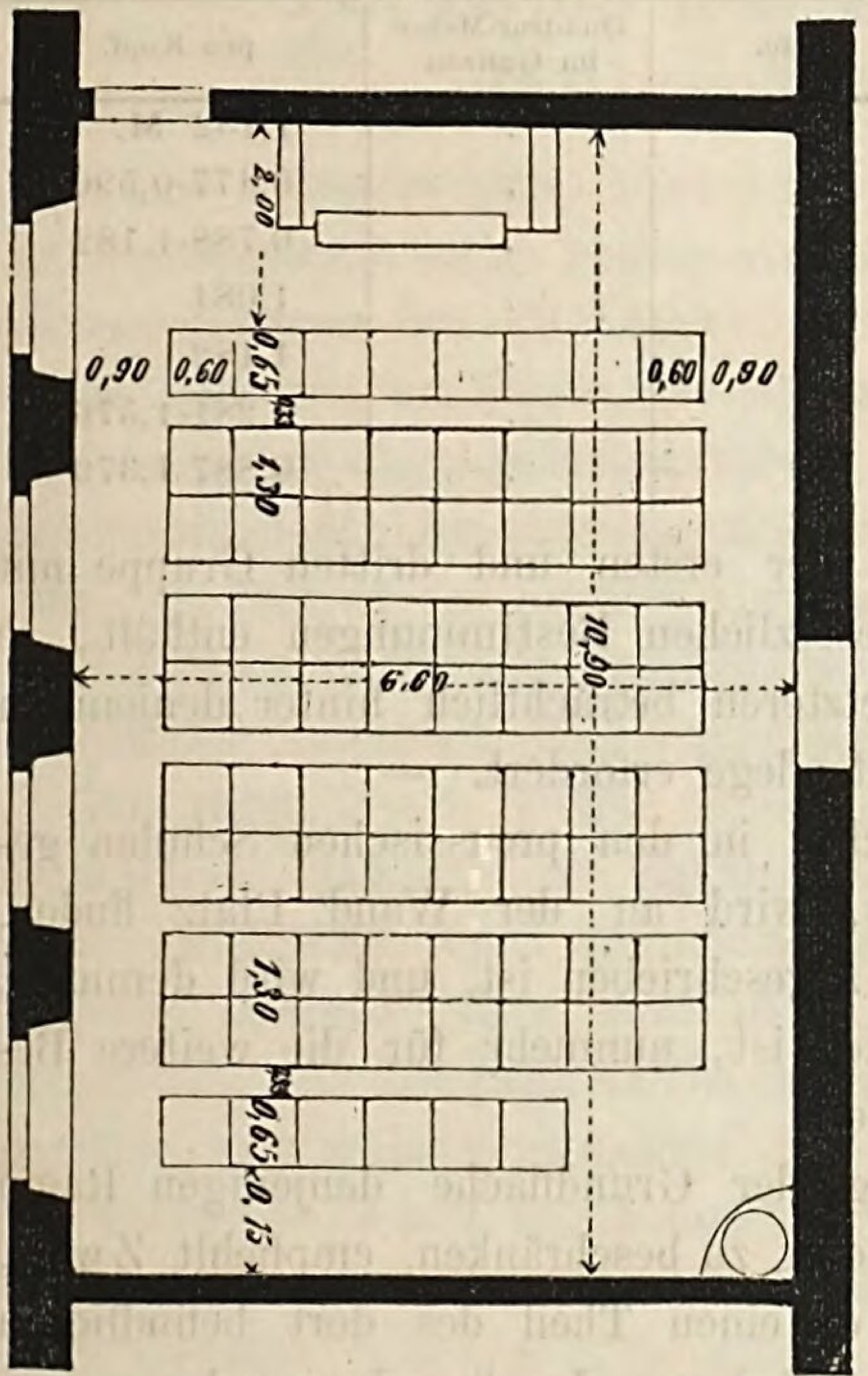
1) Für die Länge der Sitze à 0,6	8 × 0,6 = 4,8 M.	Etwas mehr für je einen Schüler, als bei zweisitzigen Subsellien, wo beide Schüler je einen Arm frei haben.
2) Für die 2 Längsgänge à 0,9	2 × 0,9 = 1,8 „	
	Tiefe, Summa 6,6 M.	

was für den Lehrer noch gut zu übersehen ist, für die Beleuchtung schon schwieriger und auch baulich nicht leicht herstellbar wäre. Hierbei ist überdiess von denjenigen Plätzen, welche etwa durch den Ofen verloren gehen, gänzlich abgesehen worden. Rechnet man diese 2 ab, so bedarf es also für 78 Kinder einer Grundfläche von 71,94 □M., d. i. pro Kopf 0,92 □M. wie man erkennt, eine Zahl, welche weit über die von den preussischen Behörden festgestellte von 0,591 hinausgeht. — Es ergiebt sich hieraus eine Anlage des Schulzimmers, wie es die Figur 7 (fg. S.) erkennen lässt.

In den Berliner Gemeindeschulen,*) welche in der einzelnen Klasse nur selten 70 Kinder zählen und nach dem entworfenen Plane auf circa 60 eingerichtet sein sollen, hat man nur einen Hauptgang längs der Mittelwand des Gebäudes von 0,942—1,046 Breite und zwischen dem Lehrerpult und dem ersten Schultische einen Gang von 0,628 M. belassen. Entlang der Fensterwand zieht sich ein Gang von

*) Gerstenberg. l. c. p. 499.

Fig. 7.



0,314—0471 Breite u. in einzelnen Klassen ist noch ein Mittelgang von 0,549—0,785 und ein Gang hinter der letzten Bank von 0,628—0,942 Breite freigelassen. Die Breite der Zimmer ist alsdann 6,905 M. und die Länge der einzelnen Bänke 2,197 Meter. Ist die Tiefe des Zimmers zu gering, so dass für die Gänge nicht Raum genug bleibt, so lässt man den Gang in der Mitte wegfallen und belässt hinter je 3 Reihen Schüler einen kleinen Gang für den Lehrer; also ähnlich der oben angegebenen Anordnung nach Zwez. — Das Maximum der Klassentiefe ist auf 7,846 M. Das Maximum der Länge auf 9,416 M. berechnet. Hierbei kommen in den Gemeindeschulen*)

	Länge.	Tiefe.	Quadrat-Meter im Ganzen	pro Kopf.
Ackerstrasse	9,180 M.	5,649 M.	51,862 Q.-M.	0,868 Q.-M.
Kastanien-Allee . .	9,416 „	5,806 „	54,669 „	0,911 „
Stallschreiberstrasse	6,434 „	5,806 „	37,355 „	0,622 „
Wasserthorstrasse .	6,277 „	8,160 „	51,220 „	0,853 „

Gesetzlich vorgeschrieben sind:

Nach dem Gutachten der Kgl. Technischen Bau-Deputation.	jüngere . .	56 Schüler . .	45,220 Q.-M.	0,887 Q.-M.	
	mittlere . .	50 „	45,220 „	0,90 „	
	ältere . . .	—	—	1,084-1,182	
Preussen		.	.	0,591	
Sachsen		.	.	0,401	
Hessen		.	.	0,350	
Würtemberg		.	.	0,636	
Bayern	8-12 Jahren	.	.	0,310	unberechnet der Fläche für Lehrer u. Gänge.
	10 „	.	.	0,374	
	12 „	.	.	0,445	
Sachsen bei Neubauten	.	.	.	0,591-0,690	

*) Gerstenberg. l. c. p. 492. **) Stiehl. Centralbl. 1868. p. 301. M. Zeichng.

In der Literatur verlangt:

	Länge.	Tiefe.	Quadrat-Meter im Ganzen	pro Kopf.
Lang	.	.	.	1,182 M.
Raschdorf	.	.	.	0,477-0,596
Oesterlen	.	.	.	0,788-1,182
Verein f. öffentl. Gesundheitspflege in Bremen.	f. 8jähr. Kinder	.	.	1,084
	„ „ „	.	.	1,182
	„ ältere „	.	.	1,281-1,576
Hornemann	.	.	.	0,887-1,379

Vergleicht man die Maasse der ersten und dritten Gruppe mit denen der zweiten, welche die gesetzlichen Bestimmungen enthält, so erkennt man leicht, dass die letzteren beträchtlich hinter denjenigen zurückbleiben, was die Gesundheitspflege erfordert. —

7) Der Wandschrank, welcher in den preussischen Schulen gesetzlich in die Schulstube gehört, wird an der Wand Platz finden, welche dem Podium des Lehrers zugeschrieben ist, und wird demnach, da er hier mit eingerechnet worden ist, nunmehr für die weitere Berechnung der Grundfläche wegfallen.

8) Um für die Berechnung der Grundfläche denjenigen Raum welchen der Ofen einnimmt, möglichst zu beschränken, empfiehlt Zwez, denselben so aufzustellen, dass er einen Theil des dort befindlichen langen Hauptganges absorbirt. Es wird von der Anordnung des ganzen Zimmers abhängen, insbesondere von der Lage der Thür, ob der Ofen in die Mitte dieser Wand, oder mehr nach der kurzen Wand hin zu stehen kommt. In jedem Falle absorbirt der Ofen schon wegen der von ihm ausgestrahlten Wärme einige, gewöhnlich wohl 3 Schülerplätze. Wir haben, wie einleuchtet, indem wir stets die gesammte Quadratfläche, wie sie aus Länge und Breite der Subsellien, plus Gänge, plus Raum für den Lehrer in Rechnung nahmen und davon den Raum für die 3 Schulplätze abrechneten, denjenigen Raum, welchen der Ofen inne hat, sogleich mit in Rechnung gezogen und müssen desshalb hier davon abstehen. — In denjenigen Schulzimmern, welche keine Oefen haben, sondern mit Centralluftheizung versehen sind, wird die volle Schülerzahl, für welche der Raum a priori berechnet ist, zur Geltung kommen. —

B. Höhe des Schulzimmers. Kubischer Raum.

Alle Versuche, die Höhe der Schulzimmer dem Athembedürfnisse der Schüler anpassen zu wollen, sind missglückt, seitdem die eingehenden Untersuchungen von Pettenkofer, Roscoe, Breiting, Pappenheim ganz enorme Zahlen für die per Kopf und Stunde nothwendige Luftmenge zu Tage gefördert haben. Indem wir vorläufig von diesen Untersuchungen hier absehen, und auf das weiter unten abzuhandelnde Kapitel „Luft in der Schule" verweisen, wollen wir hervorheben, dass sich die Bautechnik mit den Prinzipien, nach welchen sie die Höhe der Schulräume berechnet, längst abgefunden hat. Indem sie für gewöhnliche Wohnzimmer 3—4 Meter annimmt, giebt sie den etwas grösser bemessenen Räumen der Schulzimmer 4—4,5 Meter, so dass die Raumverhältnisse einen harmonischen Eindruck machen, die Räume nicht zu kolossal, aber auch nicht gedrückt erscheinen. Wenn man 0,985 □M. als das quadratische (Flächen-) Maas des Raumes betrachtet, welches ein Schüler einzunehmen hat, so würde demnach für 50 Schüler und bei der 4—4,5 M. angenommenen Höhe, der Kubikinhalt des Klassenzimmers sich auf 197 Cub.-M. bis 221,625 Cub.-M. berechnen. Nach den Angaben von Zwez*) würde schon eine Höhe von 3,384 M. genügen, was augenscheinlich je nach der landesüblichen Bauart variirt; so ist es sicher, dass man in grossen Städten wie Berlin, wo man von vornherein, und ganz besonders bei Neubauten an sehr stattlich hohe Privatzimmer gewöhnt ist, ähnliche oder entsprechend der Quadratfläche symmetrische Verhältnisse auch bei öffentlichen Bauten beansprucht. Zwez meint auch, dass wenn man das Verhältniss der Höhe zur Weite des Zimmers näher bezeichnen möchte für Flächen von

23,854 — 31,805 □M.	Fläche	=	2,961 M.
31,805 — 39,756 □M.	„	=	3,102 „
39,756 — 47,707 □M.	„	=	3,243 „
47,707 und mehr „	„	=	3,384 „

als die Höhe der Räume bestimmen würde, so zwar, dass für je 7,951 Q.-M. die Höhe 0,14 M. anstiege. Es variirt dies, wie gesagt, in verschiedenen Städten und Ländern je nach dem daselbst vorhandenen Baustyl.

*) l. c. p. 135.

In den Berliner Klassenzimmern sind die Höhen und Kubikräume folgendermaassen:*)

	Quadrat-Fläche.	Höhe.	Cubikinhalt.	für 1 Schüler.
Gemeindeschulen (	49,546	4,237 M.	58,9097	1,2985
(	38,115	2,668 „	229,9104	6,8324
Höh. Privat-Kna- (	38,514	2,589 „	37,686	1,2057
benschulen . . . (	34,378	3,845 „	139,304	13,387
Mittlere u. Elementar- (	19,652	3,845 „	22,1049	0,8656
Pri v.-Knabenschulen (	30,535	2,511 „	150,498	3,9572
Höh. Privat-Töch- (	22,656	2,589 „	33,420	1,360
terschulen . . . (	49,841	3,923 „	246,70	29,697
Mittlere u. Elementar- (	33,687	4,080 „	.	.
Töchterschulen . . (	23,640	2,354 „	.	.
Jüdische Schulen	22,163 (	3,452 „	76,514	1,3603
	39,991 (	.	139,429	9,954
**) Gemeindeschulen.				
Ackerstrasse . . .	.	3,531 „	183,10	3,03
Kastanien-Allee .	.	3,766 „	205,89	3,4317
Stallschreiberstr..	.	4,080 „	189,30	3,153
Wasserthorstrasse	.	4,080 „	208,94	3,47
Neue Dorotheen-städt. Realschule	53,37-59,40	4,0-4,3 „	213,5-255,4	.
		Es wurde verlangt:		
Frankfurt. Gutachten	92,196	5,022 „	463,528	9,2748
Berliner Königl.-technische Bau-deputation.	.	4,080-4,394	.	1) 3,8954-4,3282 2) 4,3282-4,7611 3) 4,7611-4,1938
Entwurf einer Local-Schulordn. i. Dresden	.	.	.	3,7099-4,9465
Hornemann . . .	.	3,139-3,191	.	2,7824-3,0916 7-10 J. alt. 3,4007-3,7099 10-14 „ 4,637-5,256 ältere.
Würtemberg. Verfüg. v. 28. Dcbr. 1870 . .	.	.	.	3 jüngere) Schüler.
Sächs. Verfüg. 1873 .	.	mindest. 3,0 M.	.	3,5-5 ältere) Schüler.

Man wird im Allgemeinen ferner noch festzuhalten haben, dass Schulzimmer, deren Fenster an der kürzeren Seite des Rechteckes liegen, welches sie darstellen, höher sein müssen, als solche, deren längere Wandfläche zur Fensteranlage gedient hat; denn durch die grössere Höhe der Fenster wird annähernd derselbe Grad der Beleuchtung erzielt werden, welchen eine grössere Anzahl von Fenstern derselben Breite, oder dieselbe Anzahl von Fenstern grösserer Breite gestattet. Daher werden in den verschiedenen Stockwerken die einzelnen Schulsäle nicht

*) Falk. p. 25.

**) Gerstenberg. p. 492.

stets die gleiche Höhe haben können, sondern es wird der Architekt mit weiser Berücksichtigung der sich ergebenden hygienischen Anforderungen sehr vorsichtig Gestalt und Höhe des einzelnen Schulsaales bemessen. Im Allgemeinen wird man bei Neubauten ein reiches Maass der Höhe bemessen, schon aus dem Grunde, um kostspieligen Ventilationsapparaten vorzubeugen, wenn man auch sicher, wie Eingangs angegeben ist, der künstlichen Lüftung an und für sich durchaus niemals wird aus dem Wege gehen können, und auch nicht wird aus dem Wege gehen wollen. Bemerkenswerth ist immerhin, dass noch so ausserordentliche Unterschiede in der Höhe und dem Kubikinhalt der Schulsäle walten, wie die Tabelle sie aufweisst. Man wird vom hygienischen Standpunkte gewiss gut thun, nicht mehr zu verlangen, als gerade auch dem Architekten angenehm ist, weil derselbe bei exorbitanten Forderungen geneigt sein könnte, selbst unter das gute Mittelmaass herabzugehen. Gerade in der Frage von der Höhe der Schulsäle hat der Architekt die freie Wahl und diese möge man ihm bei der Masse der Gesetze, welche die Hygiene aufstellt, wohl gönnen.

Gesangsaal und Zeichensaal.

Im Anschlusse an die soeben behandelten quadratischen und kubischen Raumverhältnisse der Schulzimmer mögen noch einige Andeutungen über die Grösse der Gesangzimmer Platz finden. Man könnte daran denken, in den Gesangsälen die Tische gänzlich fortfallen zu lassen, und nur Bänke einzurichten, weil die Schüler die Notenhefte in der Hand behalten können. Will man sich dazu entschliessen, so leuchtet ein, dass für die Grössenverhältnisse etwas andere Bestimmungen statt finden müssen. Im ersten Augenblicke wird man glauben, eine erhebliche Raumersparniss zu erreichen, indem man die ganze oben angegebene Breite der Tischplatte dürfte in Abzug bringen wollen, und doch ist dem weitaus nicht so. Der Raum kann nur im äussersten Falle um so viel für den einzelnen Schüler geringer werden, als die Tischplatte breiter ist, als der gerade Durchmesser des Schenkels in der Gegend des Kniegelenkes; wenn wir also die Tischplatte annehmen als 0,35 M. f. jüngere Kinder;
die Schenkeldurchmesser an d. Kniegegend = 0,10 M.,
so würde die Raumersparniss f. jedes Kind = 0,25 M. d. i. für 10 Reihen von Bänken = 2,50 M. sein.

*) Lang. l. c. p. 9.

Bei älteren Schülern. Tischplatte = 0,45 M.
Durchmesser des Schenkels = 0,15 „
Raumersparniss 0,30 M. für 10 Reihen 3 M.

Indess wird auch diese ganze Summe durchaus nicht zur Geltung kommen können; denn da Gesangschüler viel und deshalb sehr bequem stehen müssen, so würden die Maasse von 0,10 u. 0,15 M. mindestens doppelt genommen werden müssen, so dass

für jüngere Kinder nur 0,15 d. i. im Ganzen 1,5 M.,
„ ältere „ „ 0,15 „ „ „ „ 1,5 „

erspart werden können.

Was die Höhe der Gesangzimmer betrifft, so leuchtet ein, und wir werden Gelegenheit haben, dies in einem der nächsten Kapitel zu begründen, dass es mit Rücksicht auf das erhöhte Respirationsbedürfniss den Singenden, und der damit zugleich gesteigerten Luftverderbniss allerdings nicht unzweckmässig erscheint, den Raum ziemlich hoch zu veranschlagen; Etwas was überdiess gerade in diesem Falle mit den pädagogischen Interessen übereinstimmt, da es gewiss gut ist für Gesangleistungen, namentlich im Chore, grössere, den Ton nicht beengende Räume zu haben.

In ähnlicher Weise, wie sich für Gesangklassen eine wenn auch unbedeutende Raumersparniss der quadratischen Fläche herausstellt, wird sich umgekehrt für solche Klassen, welche einen terrassenförmigen Aufbau der Subsellien erheischen, wie diejenigen, welche zum physikalischen und chemischen Unterricht eingerichtet sind, eine mässige Vergrösserung der quadratischen Fläche als nothwendig herausstellen, und man kann sich für dieselben das von der Königl. technischen Baudeputation gegebene Steigerungsmass von 0,197—0,246 □M. pro Kopf wohl gefallen lassen.

Für den Zeichensaal lassen sich bezüglich der räumlichen Verhältnisse schon um desswillen keine ganz bestimmten Angaben machen, weil je nach den Erfordernissen und Ansprüchen des Unterrichtes grössere oder kleinere quadratische Grundflächen für den einzelnen Schüler nöthig werden dürften. Festzuhalten ist, dass der Zeichensaal in allererster Linie ein dauernd ruhiges Horizontlicht haben muss, dass er gerade aus diesem Grunde wohl am besten nach Norden hin zu verlegen ist, und dass es sicherlich vortrefflich ist, ihm sein Licht von oben zu gewähren, wenn dies nur irgend zu ermöglichen ist. Kleiber*) verlangt, dass der Zeichensaal nur eine Tiefe von 4,708 M.,

*) Kleiber. Schulprogramm 1860. Gelegentliche Gedanken über Schulbauten und die Einrichtung von Schulzimmern. p. 40.

eine Länge von 12,554 M. habe bei 6 an einer Langseite angebrachten Fenstern. Etwas genauere und eingehendere Vorschriften giebt die Königl. Würtembergische Verfügung.*) Dieselbe verlangt verschiedenen Flächenraum je nachdem Freihandzeichnen nach Vorlagen und Modellen oder Linearzeichnen getrieben wird. Für Freihandzeichnen wird die Sitzlänge von mindestens 0,6 M., für Linearzeichnen von mindestens 0,7 M. erfordert. Wenn Zeichenrahmen oder grössere Reissbretter aufzulegen oder Modellstelle aufzustellen sind, so werden je nach dem Alter der Schüler für jeden ein Grundraum von 1,5—1,7 □M. gefordert ausser dem Raume für Zwischengänge sammt Kästen u. s. w., welcher für den einzelnen Schüler noch mit der Hälfte des eigentlichen Sitzraumes zu veranschlagen sei; solchermaassen wechselt der zur Berechnung der Zimmergrösse zu Grunde gelegte Grundraum für jeden Schüler zwischen 2,3—2,7 □M.; wie man erkennt fast das Doppelte von dem, was unter den sonstigen Verhältnissen als die Norm angegeben wurde.

Für die Aula ist ein bestimmtes Maass der quadratischen Grundfläche überhaupt nicht zu haben, weil kein Maassstab vorhanden ist für die Menschenzahl, welche sie bei gewissen besonders feierlichen Akten zu fassen hat; augenscheinlich wird ihr nur derjenige Raum zugetheilt werden können, welcher nach zweckmässiger Distribution des Ganzen übrig bleibt; sie wird, so wenig wie die sogenannten „guten Stuben" in Privatwohnungen den besten Theil der Wohnungsräume für sich in Anpruch nehmen dürfen, ebenfalls nicht mit besonderen Rücksichten zu behandeln sein. Die Königl. preussische Baudeputation möchte ihr pro Schüler einen Raum von 0,591 □M. gewähren, was wie gesagt, unter gewissen Verhältnissen sicher noch zu beschränken ist. Für höhere Schulanstalten wird allenfalls die der Schüleranzahl proportionale Grösse der Aula aufrecht erhalten bleiben können. Für Volksschulen wird es unter allen Verhältnissen besser sein, die von uns hervorgehobenen Rücksichten auf die Herstellung gesundheitsgemässer Räume für die Schüler in erste Linie zu stellen; schlimmsten Falles könnten ja die jüngsten Schülerklassen von dem Besuch der Aula zurückgehalten werden. Der längere Aufenthalt in dem bei Prüfungen und Festlichkeiten selbst unter den günstigsten Raumverhältnissen überhitzten und trotz aller Vorsicht mangelhaft ventilirten Raume der Aula ist für jüngere Kinder ohnediess nicht zuträglich und mit einigem Gefühl des Unbehagens erinnere ich

*) Verfügung des Königl. Würtembergischen Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens, betreffend Einrichtung der Schulhäuser und der Gesundheitspflege in den Schulen. Stuttgart 28\12. 1870.

mich jetzt noch der oft entsetzlichen atmosphärischen Verhältnisse des Festsaales unseres Gymnasii. —

C. Beleuchtung der Schulzimmer.

Literatur. Ausser den schon citirten Werken von Cohn.

Jeffries Jos., Some unnecessary causes of impaired vision. — Bestätigung der von Cohn gef. Resultate. Boston medical and surg. Journ. No. 14.

H. Cohn, Die Refraction der Augen von 240 atropinisirten Dorfschulkindern. Berlin 1871.

Samelson, Der Schulbesuch und sein Einfluss auf Entwickelung und Verbreitung von Augenkrankheiten. Correspondenzblatt des Niederrheinischen Vereins für öffentl. Gesundheitspflege. Bd. I. p. 153. ff.

David Hoffmann, Die Refraction der Augen der Schulkinder in verschiedenen Städten Europas. Breslau 1875. Franz. Dissertation. Daselbst ist auf die gesammte Literatur des Gegenstandes bis auf die neueste Zeit Rücksicht genommen.

Theodor Hoh, Die Physik in der Medicin. Artikel „Die künstliche Beleuchtung.“ p. 412. ff.

Buchner, Zur Schulgesundheitspflege. Crefeld. Correspondenzblatt des Niederrh. Vereins f. öffentl. Gesundheitspflege. Cöln 1872.

Die Frage von der normalen und richtigen Beleuchtung der Schulzimmer ist von so hervorragender hygienischer Bedeutung, dass sich um sie ein grosser Theil der gesammten Schulgesundheitspflege concentrirt. Seitdem Cohn durch seine klassischen und unendlich mühsamen Untersuchungen zuerst den Beweis geführt hat, dass die mangelhafte Beleuchtung der Schulzimmer zu einer wichtigen Quelle von Leiden des edelsten menschlichen Organes, des Auges werden, ist mit anzuerkennendem Fleisse von fast allen denen, welche sich mit der Schule beschäftigen, insbesondere auch von den Behörden und den denselben bei- und untergebenen Faktoren Vieles geschehen, was im Stande ist dauernde und endgültige Abhilfe zu schaffen. Nur ganz ausnahmsweise begegnete man so absprechenden (fast möchte man sie anders nennen) Urtheilen, wie sie zwei Provinzial-Schulkollegien mit den Worten abgeben „Die anscheinend auf exacte Beobachtungen

begründeten Wahrnehmungen des Dr. Cohn in Breslau über die in den oberen Klassen nach steigernder Proportion zunehmende Kurzsichtigkeit der Schüler durch die Zustände in diesseitigen Schulen, haben sich keineswegs bewahrheitet;" dies wird ausgesprochen, ohne dass auch nur der Versuch irgend eines stichhaltigen Gegenbeweises gemacht wird; oder soll etwa die in demselben Gutachten angeführte Thatsache, dass zahlreiche Zöglinge der beiden oberen Klassen im Jahre 1870 zu den Fahnen gingen und zum „grössten Theile" tauglich befunden wurden, ein solcher sein?*) Wie wenig haben die Herren, die gegenüber den compacten Thatsachen, welche Cohn aufdeckte, und wie sie seither in fast allen Schulen Europas sich bis zum Erschrecken bestätigten, diese Worte aussprachen, ihre heilige Mission über das Wohl der Schuljugend zu wachen, begriffen, — wie viel weniger als die Königl. Regierung zu Trier, welche eine Verfügung vom 27. Mai 1865**) mit den Worten einleitet: „Der Lehrer hat Alles fern zu halten, was der Gesundheit der Jugend irgend nachtheilig sein kann" und weiterhin in wahrhaft väterlich vorsorglicher Weise Vorschriften giebt, welche in jeder Zeile wahre Humanität athmen.

Die Tagesbeleuchtung.

Die gesundheitsgemässe Tagesbeleuchtung der Schulzimmer hat folgende Haupterfordernisse

1) dass die Himmelsrichtung, aus welcher die Beleuchtung herkommt, die genügende Lichtmenge spendet;
2) dass das Tageslicht durch keinerlei hinderliche Gegenstände von dem Schulzimmer abgehalten wird;
3) dass das Licht genügende Eingangsöffnungen in den Mauern des Schulgebäudes vorfindet, mit anderen Worten, dass die Fenster des Schulzimmers hinlänglich gross und zahlreich sind;
4) dass die Fenster zweckmässig angebracht sind;
5) dass die inneren Einrichtungen des Schulzimmers so zweckmässig getroffen sind, dass das Licht, welches eindringt, nicht verloren geht, und zweckmässig vertheilt wird.

1.) Als wir oben bei der Anlage des Schulgebäudes die Frontrichtung desselben besprachen, wurde schon andeutungsweise hervorgehoben, dass die Lage nach Osten oder Süden neben mancherlei andern Gründen deshalb den Vorzug verdiene, weil sie die reichlichste Licht-

*) Stiehl. Centralblatt. Novemberheft 1870. p. 647.
**) Stiehl. Centralblatt. Augustheft 1865. p. 497.

menge spende. Das kann nur mit voller Schärfe aufrecht erhalten werden. Die Morgenstunden sind weitaus am meisten dem Schulunterricht gewidmet und für diese Zeit ist Lichtmenge aus dem Osten die reichlichste; die Strahlen der Morgensonne, weil sie fast horizontal einfallen, erleuchten das Schulzimmer bis in seine äussersten Winkel und es wird so möglich, selbst bei ziemlich tiefen Schulzimmern auch den am weitesten von den Fenstern sitzenden Kindern die genügende Lichtmenge zu verschaffen. Dem Bedenken, welches so häufig ausgesprochen wird, dass die glänzenden Sonnenstrahlen dem Auge des Kindes schädlich seien, ist eben so häufig entgegen gehalten worden, das es überaus leicht sei, durch zweckmässig eingerichtete und angebrachte Schutzmassregeln, wie Rouleaux, welche in Ringen beweglich aufgezogen und hinabgelassen werden können, die Gewalt der direkt eindringenden Strahlen zu dämpfen. Am meisten bewähren sich wohl die ausserhalb der Fenster angebrachten Rouleaux, welche in ihrem unteren Theile von den Fensterscheiben durch entgegengestreckte Eisenstäbe abgehalten werden können; sie gestatten im Hochsommer das Oeffnen der Fenster bei gleichzeitiger Abdämpfung des direkten Sonnenlichtes und sind solchermassen vortrefflich zur Ventilation. Der Stoff, aus welchem die Rouleaux zu fertigen sind, ist am besten graue Leinewand*) (Drell), weniger gut sind grüngefärbte dunkle Stoffe, welche das Licht zu stark absorbiren und die Zimmer intensiv verdunkeln. — Auch Cohn**) entscheidet sich für den Osten, weil, wie er sich ausdrückt, in einer Schulstube nie zu viel Licht vorhanden sein könne; für ganz besonders ungünstig hält er die Lage nach dem Norden, und beweist die dem Norden mangelnde Intensität der Beleuchtung damit, dass eine Anzahl der Schüler der Realschule am Zwinger in Breslau in einer nördlich gelegenen Klasse die Probetafel auf 1,255 M. nicht erkannten, welche sie in einem südlich gelegenen Zimmer, bei gleicher Fenstergrösse, gleichem Stockwerk, gleich freier Umgebung wohl zu erkennen vermochten; so ist also auch noch aus diesem Grunde Reclam's Vorschlag der nördlichen Schulzimmer abzuweisen. Wo der Osten oder eine nach ihm hinneigende Himmelsrichtung nicht zu erreichen ist, wird immer noch der Süden dem Norden vorzuziehen sein, weil die Lichtintensität der Südseite bedeutender ist, als die der Nordseite.

2.) Die Erhaltung der zweiten Bedingung hängt ab von der Gesammtsumme der Beziehungen des Schulgebäudes, und specieller des

*) Zwez l. c. p. 29.

**) l. c. II. 113.

Schulzimmers zu der Umgebung. Nachbarliche Gebäude werden das Schulzimmer um so energischer des Lichtes berauben, je höher sie über das Niveau der Fenster des Schulzimmers hinaufreichen, und je näher sie bei gleicher Höhe an das Schulzimmer herantreten, d. h. je geringer ihre Horizontaldistanz von den Fenstern des Schulzimmers ist. Der Effect des ganzen Einflusses wird gleichsam resultiren aus der Höhe und dem Horizontalabstande; so zwar, dass der Einfluss, welchen die Höhe ausübt umgekehrt proportional ist der Horizontaldistanz. Mit einer gewissen Grösse der letzteren wird der lichtbeeinträchtigende Einfluss vollständig aufhören.

Leider lassen sich mathematische Regeln über diese Verhältnisse nicht aufstellen und der Architekt ist nur der eigenen Schätzung und Ueberzeugung überlassen. Hohe Kirchen mit mächtigen Thürmen in grossen Städten sind für die Lichtmenge der Schulzimmer ausserordentlich deletär. — Wichtig ist fernerhin noch die Frontausdehnung, in welcher ein nachbarliches Gebäude dem Schulzimmer gegenüberliegt; es leuchtet ein, dass ein Gebäude, welches die ganze Front des Schulzimmers in der Längenausdehnung überragt dem letzteren wesentlich mehr Licht raubt, als ein schmales hohes Gebäude, an dessen Kanten vorbei Lichtmassen zu den Fenstern des Schulzimmers ihren Weg nehmen können; so kann es kommen, dass hohe schlanke Kirchthürme den Schulzimmern, welche in dem zweiten und dritten Stockwerke gelegen sind, weniger Licht nehmen, als niedrige lange Gebäude, welche sich entlang den im Erdgeschoss liegenden Schulzimmern hinziehen, vorausgesetzt natürlich, dass die ganze Kirchenfront nicht mit in Rechnung zu bringen ist.*)

Aus allen diesen Gründen muss man nicht nur darauf Bedacht haben, dass der Bau des Schulhauses auf einem Platze Statt hat, welcher von Nachbargebäuden frei ist, sondern es muss auch durch kontraktliche Bestimmungen für die Zukunft für die Freilassung des Schulgebäudes und der Front der Schulzimmer gesorgt werden, wie dies Zwez und Cohn betonen. Cohn kommt nach eingehender Prüfung der in Rede stehenden Frage zu dem Schlusse, dass mit der Enge der Gasse, in welcher das Schulhaus gebaut ist, und mit der Höhe der vis-à-vis gelegenen Häuser, in einer in einem niedrigeren Stockwerk

*) Zwez p. 103 meint, dass nach der Erfahrung die Höhe der das Licht hemmenden Anlagen gegenüber der Schulstube nicht wesentlich schadet, wenn sie von einem Fensterbrette der Schulstube aus gemessen und berechnet 20—25° des bekannten Gradbogens, auf welchem der rechte Winkel 90° beträgt, nicht übersteigt.

gelegene Klasse die Zahl der kurzsichtigen Elementarschüler wächst, und das geschieht so sicher, dass gewissermassen aus der Anzahl der myopischen Schüler einer Schule die Breite der Strasse, in welcher die Anstalt liegt, bemessen werden kann. — Was von Nachbargebäuden gesagt ist, gilt natürlich ebenso für alle anderen lichthemmenden Körper; so werden hohe schattige Bäume ihre Kronen vor den Schulfenstern nicht ausbreiten dürfen, und auch das Ziehen von Schlinggewächsen an den Wänden des Schulgebäudes wird besser unterbleiben, weil im hohen Sommer die Ranken in die Fenster hineinragen und dunkle Schatten werfen. So beschattete Zimmer mögen für Privatleute ausserordentlich behaglich und angenehm sein, für den Zweck der Schule sind sie durchaus unbrauchbar, weil die Kinder nicht, wie der Privatmann sich den bestbeleuchteten Platz am Fenster aufsuchen können, sondern an ihren Plätzen verharren müssen, welche ihnen angewiesen sind, und weil so das Schulzimmer bis in die ganze Tiefe seiner Ausdehnung helles Licht braucht.

3) Die reichste Lichtmenge in der Umgebung des Schulgebäudes ist selbstverständlich für das Schulzimmer zwecklos, wenn dem Licht nicht hinlänglich grosse und zahlreiche Eingangsöffnungen geboten werden, wenn also die Fenster zu geringes Flächenquadrat repräsentiren. Die Fenster müssen, um es ganz allgemein auszudrücken, möglichst hoch und breit sein. Die H ö h e der Fenster ist in erster Linie natürlich abhängig von der Höhe des Schulzimmers. Dieselben werden in der Höhe von 0,9 Meter vom Fussboden zu beginnen haben und sich möglicht hoch hinauf erstrecken müssen, weil für die tieferen Theile des Klassenraumes die Hauptmasse des Lichtes nur aus der Höhe kommt. Ganz bestimmte Vorschriften, bis wie weit von der Decke die Fenster hinaufreichen sollen, lassen sich nicht geben, weil gewisse, die gesammte Construction des Klassenzimmers und selbst des gesammten Schulgebäudes betreffende Verhältnisse dabei mitsprechen. Die Höhe ist nämlich in gewisser Beziehung auch abhängig von der Länge des Zimmers. Setzen wir auch hier wieder voraus, dass die Fenster die lange Seite des Zimmers einnehmen, so werden bei einer Länge der Wand von 6,277 M. die Balken dieser Längswand parallel und frei tragend sein können und der Fenstersturz wird nicht mit Balken zu belasten sein; dies gestattet ein höheres Hinaufgehen der Fensterlichtung; im anderen Falle, bei mehr als 7,5 langen Zimmern wird die Balkenlage senkrecht zur Längswand kommen und die Fensterwölbung wird derselben zur Unterstützung dienen; das erheischt einen etwas grösseren Raum

von der Decke. Diese mehr architektonischen Gründe machen es nothwendig, sollen anders die längeren Schulsäle kein schlechtes Licht erhalten, denselben bei etwas geringerer Höhe eine grössere Anzahl von Fenstern zu gestatten, während die kürzeren Zimmer bei geringerer Anzahl der Fenster höhere Fensteröffnungen erhalten werden. Man gehe, wo die Balkenlagerung es gestattet, bis 0,25 M. — von der Zimmerdecke mit dem oberen Fensterrande hinauf; im anderen Falle bleibe man 0,45 M. von der Decke fern. In Baracken- und Fachwerkbauten kann man bis 0;2 M. von der Decke hinaufgehen. — Die Fenster müssen auf der langen Fläche gleichmässig vertheilt werden, nicht gruppenweise gekuppelt, sondern so, dass in dem ganzen Zimmerraume eine möglichst gleichmässige Lichtvertheilung Statt hat; die Pfeiler zwischen den Fenstern mögen bis auf ein möglichstes Minimum beschränkt werden, was also nichts anderes heisst, als dass die Fensterbreite so gross genommen wird, wie es nur irgend angeht. Es kann und dies muss der leitende Grundsatz bleiben, „nie zu viel Licht" im Klassenzimmer sein, vorausgesetzt natürlich, dass dasselbe, was sogleich wird zu entwickeln sein, von der rechten Stelle den Besuchern des Schulzimmers zugeht; im entgegengesetzten Falle würde zu viel Licht den Augen allerdings durch Blendung schädlich werden. Mit Recht hat übrigens Kleiber hervorgehoben, dass es immerhin aus physikalischen Gründen zweckmässiger sei, drei Fenster anzulegen, statt zwei, wenn dieselben auch so gross gemacht werden, dass ihr Flächeninhalt dem der drei Fenster gleichkommt; denn da das Licht, wie er hervorhebt, abnimmt im quadratischen Verhältniss der wachsenden Entfernung, so werden die entfernter sitzenden Schüler von den zwei Fenstern weniger Licht erhalten, als von den dreien*). — — Was nun in Zahlen ausgedrückt das Verhältniss der Fenster zu der quadratischen Fläche der Schulzimmer betrifft, so sind folgende Thatsachen bekannt:

Es haben	Grundfläche Q.-M.	Glasraum Q.-M.	Verhältniss der Glasfläche zur Grundfläche	Auf 0,081 Q.-M. Fläche kommt Glas Q.-Ctm.
**) Kathol. Volksschule	55,728	6,372	1 : 8,7	92,30
Mittelschule	67,554	7,89	1 : 10	79,36
Höhere Bürgerschule	63,828	7,128	1 : 8,9	90,05
Israel. Realschule .	52,488-71,604	7,128	1 : 9,8	110,87-81,05

*) Kleiber. Schulprogramm 1867. p. 37.

**) Nach Varrentrapp. l. c. p. 488.

Es verlangen	Grundfläche Q.-M.	Glasraum Q.-M.	Verhältniss der Glasfläche zur Grundfläche	Auf 0,099 Q.-M. Fläche kommt Glas Q.-Ctm.
Preuss. Volksschulhaus (Pariser Ausstellung)	48,856	56913,08 []Ctm.	.	121,05
Crefelder Volksschulen (Buchner) . .	.	.	1 : 5	.
Berliner Schulen (Falk)	.	.	1 : 9 : 8 : 7	.
Sächs. Kultus-Ministerium, Verordn. v. 3. April 1873	.	.	1 : 6 — 1 : 5	.
Würtemberg. Verfüg. v. 28. Dcbr. 1870	.	.	1 : 6 — 1 : 4	
Kgl. technische Baudeputation	.	.	1 : 5	
Frankfurter Gutachten	.	.	⅓ d. Langseite des Zimmers	

Cohn berechnet als für jeden Schüler 1368,1 □Ctm.—2052,2 □Ctm. Glas nothwendig, gesteht indess selbst zu, dass es, wiewohl er in höheren Schulen oft 2052,2 □Ctm. Glas pro Kopf gefunden habe und darüber, dort dennoch viel dunkler gewesen sei, als in den freiliegenden Elementarklassen, womit er zugleich ausspricht, dass der von ihm angegebene Maassstab nur giltig ist unter der Voraussetzung der Erfüllung aller der vorhin hervorgehobenen Bedingungen. Die Berechnung ist so ausgeführt, dass er die Höhe und die Breite eines Fensters multiplicirt und durch die Schülerzahl, für welches dieses Fenster bestimmt sein soll, dividirt, wodurch, wie einleuchtet, die Quadratfläche von Glas für den einzelnen Schüler herauskommt. Buchner*) hält diese Art der Berechnung für weniger zweckmässig, als die Feststellung des Verhältnisses zwischen Oberfläche und quadratischer Fläche des Schulzimmers, was allerdings zutrifft, da einerseits die Schülerzahl zu schwankend ist und andererseits, wie man leicht einsieht, ein Raum, dessen quadratisches Flächen-Verhältniss zu dem der Fensterquadratfläche einmal verfehlt ist, durchaus nicht heller wird, wenn auch eine kleinere Schülerzahl darin ist; es erklärt dies natürlich auch, wie Cohn zu der soeben angeführten Beobachtung kommen konnte, dass die Thatsachen zuweilen seinen aus der Erfahrung berechneten Zahlen widersprechen konnten.

Was nun die zweckmässigste Ausführung der Fensteranlage betrifft,

*) Buchner. l. c. p. 246.

so ist es sicher vortheilhaft bei massiven, ganz besonders aber dickeren Mauern dieselben nach innen und aussen abzuschrägen, wie Zwez dies empfiehlt; es dürfte möglich sein, auf solche Weise noch fast 28,2 Ctm. der Breite nach und 14,1 Ctm. der Länge nach für die Zuströmung des Lichtes zu gewinnen; es versteht sich indess wohl von selbst, dass bei den Fenstern, deren Brüstung nur 0,8—0,9 M. hoch ist, diese Abschrägung innen und unten unterbleibt, weil sonst durch das tiefe Einfallen der Lichtstrahlen bis unter die Tischflächen und auf den Fussboden Gelegenheit zur Reflexion gegeben werden dürfte, welche den Augen der Kinder schädlich werden. Gerstenberg giebt an, dass er die Fensterbrüstung in Rücksicht auf die Kinder sogar auf 1,097—1,255 M. hoch halten würde, um sogenanntes falsches Licht zu vermeiden, wenn nicht die Rücksichten auf die Façade und auf die Wohnung des Hauptlehrers die niedrigere Fensterbrüstung wünschenswerth machen würde. So wenig sonst diesen Rücksichten Rechnung getragen werden darf, weil gerade sie es waren, welche bis jetzt den gesundheitsgemässen Schulbau zurückhielten, so kann man dieselbe in diesem Falle, weil sie sich mit der Hygiene vereinigten, wohl gelten lassen; denn es ist an und für sich durchaus nicht nachtheilig, wenn die Lichtquelle mit der Tischhöhe in eine Ebene fällt. — Gegen Doppelfenster würde mit Bezug auf die Beleuchtung nichts einzuwenden sein, und dieselben werden in grossen Städten an geräuschvollen Strassen zuweilen nothwendig werden; wir werden aber später Gelegenheit haben einzusehen, dass sie aus anderen hygienischen Gründen im Ganzen besser zu vermeiden sind. Was die Form der Fenster betrifft, so ist von jeder Bogenbildung, ganz besonders aber von gothischen Spitzbogen abzusehen, weil durch die Bogen für die Fensteröffnung geräumige Stücke abhanden kommen und das Licht gerade von oben her beschränkt wird. Es wird endlich bei der Anlage der Fenster sehr darauf zu achten sein, dass die Fensterkreuze nur die absolut nothwendige Stärke haben, damit von der Fensteröffnung für das Glas nicht zu viel verloren geht; was nützte es sonst, grosse Fensteröffnungen in der Mauer zu machen, wenn dieselben durch massive Holzverkleidungen und Fensterkreuze der quadratischen Glasfläche nicht zu Gute kommen? Die Fensterscheiben müssen aus diesem Grunde gross sein, der Fensterflügel aus zwei Theilen bestehen, so zwar, dass jeder von beiden für sich geöffnet werden kann. Das Fensterglass muss von guter Beschaffenheit, frei von grünlicher Farbennüance sein. — Mir erscheint es kaum nothwendig die untersten Scheiben der Fenster zu blenden, da sich ein

Schulkind selbst in grossen Städten und bei lebhaftem Strassenverkehr nur wenig dadurch wird zerstreuen und vom Unterricht wird abziehen lassen. Neigt dasselbe erst zur Unaufmerksamkeit, so wird es ebenso gern oder eigentlich wohl noch lieber nach dem blauen Himmel sehen, was sich nun doch durch Vorrichtungen an den Fenstern ebenfalls nicht verhindern lässt; doch ist dies für die Pädagogik von höherem Interesse, als für die Hygiene.

4) Was die Lage der Fenster betrifft, so wird dieselbe bestimmt durch die allereinfachste und alltägliche Beobachtung, dass man sich beim Schreiben am behaglichsten befindet, wenn man das Licht von der linken Seite her erhält. Wenn wir in unseren Arbeitszimmern den Schreibtisch aufstellen, so werden wir, abgesehen davon, dass wir ihn jedes Mal möglichst nahe an das Fenster zu bringen versuchen, es sicherlich so einrichten, dass wir das Fenster links von unserer Hand behalten; was nun dem einzelnen Menschen schon, der doch wenigstens über die Entfernung, in welcher er sich vom Fenster befinden will, die Entscheidung hat, angenehm und zweckmässig erscheint, das gilt in weitaus erhöhtem Maasse von der Schuljugend, welche mit den ihr angewiesenen Plätzen vorlieb nehmen und darauf verharren muss. Demgemäss ist jede andere Lage der Fenster im Verhältniss zu den Schulkindern als fehlerhaft zu betrachten und zu verbannen. Sonderbarerweise ist bei früheren Schulbauten auf diese einfachste Forderung der Zweckmässigkeit, gar nicht zu sprechen der Gesundheitslehre, so wenig geachtet worden, dass man alle nur möglichen Lagen der Fenster vorfindet. Cohn berichtet, dass er in 43 Klassen 106 Fenster zur Rechten der Schulkinder gefunden habe und betont gewiss mit Recht, dass Jedermann doch aus eigener Erfahrung wissen muss, wie schwer man schreiben kann, wenn der Schatten der schreibenden Hand auf die zu beschreibende Stelle des Papiers fällt und das Papier dunkel erscheinen lässt; allerdings hatten ausschliesslich von der rechten Seite nur 3 Klassen das Licht, gegenüber 76 Klassen, welche nur linkseitiges Licht hatten, indess ist auch diese geringe Anzahl unbegreiflich. In den Berliner Schulen und Gymnasien fand Falk in der überwiegenden Mehrzahl der Klassenzimmer, dass das Licht von links herkam; in denjenigen Schulen, welche ich in Berlin zu besichtigen Gelegenheit nahm, fast sämmtlich allerdings Kommunalschulen und Gymnasien, habe ich ohne Ausnahme linkseitig gelegene Fenster gefunden, wie das städtische Bauprogramm dies ausdrücklich vorschreibt. — Die Erklärung dafür, dass man ausser dem linkseitigen Lichte gern noch anderweitiges zu beschaffen

sich bemühte, mag wohl darin zu suchen sein, dass es Schwierigkeiten hatte, die Schulen so frei hinzustellen, dass sie die gehörige Lichtmenge von ausserhalb ungestört erhielten, um grosse, namentlich ziemlich tiefe Schulklassen zu durchleuchten. Wenn aber mit den oben ausgeführten Principien bei der Wahl des Platzes und der Berücksichtigung der Nachbargebäude verfahren worden ist, wenn auf der anderen Seite die von uns angegebene und jetzt wohl allseits angenommene und gebilligte Raumdisposition für die Schulzimmer zur Ausführung gebracht worden ist, wird sich überhaupt die Nothwendigkeit für mehr als einseitige Beleuchtung kaum herausstellen. — Die schlechteste Beleuchtung ist Zweifelsohne die von vorn, um gar nicht zu reden von denjenigen von vorn und rechts zugleich, welche selbst Cohn in keinem der von ihm besichtigten Schulklassen vorfand. Jedes Licht, welches von vorn das Auge trifft, blendet und auf die Dauer ist solches Licht kaum zu ertragen, ganz abgesehen davon, dass Kinder, welche nach der zwischen Fenster und ihnen selbst stehenden Schultafel sehen müssen, auf der dunklen Fläche überhaupt nicht Licht genug haben, um Etwas zu erkennen und so eines wesentlichen Theils des Unterrichtes verlustig werden. Mir selbst ist aus der Prima des Gymnasiums, welches ich derzeit besuchte, diese Beleuchtung, welche mit einer mangelhaften Linksbeleuchtung combinirt war, erinnerlich, und ich weiss genau, welche Schwierigkeit das Erkennen von mathemathischen Figuren und Formeln auf der Tafel hatte.

Beleuchtung von hinten allein genügt selbstverständlich an und für sich nicht, da ja jeder Körper dann den Schatten vor sich hin auf Bücher und Hefte wirft und dieselben verdunkelt; Kinder, welche auf den vordersten Bänken sitzen, dürften alsdann so gut wie gar nichts mehr sehen; so geht also auch diese Beleuchtungsart nicht an, und ist selbst die Combination dieser Lichtseite mit der von links nicht zu dulden, weil sie den Lehrer irritirt, und die Beaufsichtigung der Klasse erschwert oder vollständig unmöglich macht, wie Thomé*) sehr richtig hervorhebt; der Lehrer kann zweifelsohne, wenn auch erst in zweiter Linie, unbedingt hygienische Rücksichten verlangen, welche sich in diesem Falle überdiess mit den pädagogischen Interessen decken.

Die Beleuchtung von rechts und links vereint, ist von den bisher erwähnten anomalen Beleuchtungsmethoden noch die allererträglichste und wiewohl auch sie zu verurtheilen ist, so wird sie zuweilen

*) Thomé. Vortrag über Schulgesundheitspflege. Correspondenzblatt des Niederrheinischen Vereins. Bd. I. p. 112.

in älteren Schulgebäuden, welche bei verhältnissmässig niedrigen Zimmern erhebliche Tiefe haben, kaum zu umgehen sein, wenn man nach Möglichkeit den richtigen Anforderungen an die normale Lichtmenge genügen will; in Neubauten ist auch sie nicht statthaft, weil das von beiden Seiten eindringende sich kreuzende Licht sowohl durch Schattenbildung als auch durch eigenthümliche Reflexe den Augen der Kinder nachtheilig werden kann. Haben die Schulzimmer eine etwas ungewöhnliche Tiefe und liegen die Fenster an der schmalen Wand, so wird man in solchem Falle immerhin gut thun, die Reihe der Subsellien nicht durch längs gehende Zwischengänge zu unterbrechen, sondern dieselbe in möglichste Nähe der Fenster zu bringen; dafür wird der eine Längsgang, welcher sich an der den Fenstern gegenüberliegenden Wand befindet, desto breiter ausfallen können; auf solche Weise wird es möglich sein, auch den zumeist nach rechts, oder vom Lehrer aus beurtheilt, also nach links sitzenden Schülern ausreichendes Licht zu gewähren.

5) Von den Einrichtungen der Schulzimmer ist neben dieser eben besprochenen Aenderung der Subsellien, welche mehr für die den einzelnen Kindern zu gewährende Lichtmenge von Bedeutung ist, die Beschaffenheit der Wände für die gesammte Beleuchtung von Werth. Die Wände dürfen, wie früher schon hervorgehoben wurde, nicht zu hell sein, damit sie das Licht nicht zu intensiv reflectiren, daher ist der weisse Kalkanstrich zu verbannen; sie müssen indess auch nicht zu dunkel gestrichen sein, weil sie dann von der einfallenden Lichtmenge zu viel absorbiren. Am besten ist der Anstrich in einer hellgrauen, blau oder grünlich grauen Mittelfarbe, welcher alljährlich während der Ferien zu erneuern ist. Die Wände der Zimmer sind von allen Licht absorbirenden verdunkelnden sowohl, wie allzustark Licht brechenden Karten, Wandtafeln u. s. w. frei zu halten und G u i l l a u m e*) macht sogar den Vorschlag für den geographischen Unterricht, ähnlich wie für den Zeichenunterricht ein eigenes Zimmer, wo möglich mit Oberlicht zu bestimmen; wo dies nicht angeht empfiehlt er, um jede Reizung der Augen durch die Lichtstrahlen von den genannten Gegenständen auszuschliessen, dieselben nur für die Zeit des Gebrauches hängen, speciell geographische Karten eingerollt zu lassen.

Die künstliche Beleuchtung.

Als wichtiger, für die Schulhygiene feststehender Grundsatz muss gelten, dass der Schulunterricht nur auf die Tageszeit zu beschränken

*) Guillaume. l. c. p. 29.

sei, so dass also für die Schule jede künstliche Beleuchtung überflüssig und unbrauchbar erscheint. Allem Anscheine nach gehen wir der Erfüllung dieser principiellen Bestimmung mehr und mehr entgegen, da sich die erfahrensten Schulmänner für den Fortfall des Nachmittagsunterrichts zu entscheiden beginnen. Möge aber auch diese Entscheidung ausfallen wie sie wolle, und es ist ja allerdings noch fraglich, ob sich der angeregte Gedanke insbesondere in höheren Schulen wird durchführen lassen, — für die Volksschule, welche meist mit jüngeren Kindern arbeitet und für die untersten Klassen der höheren Schulen, muss feststehen, dass mit Eintreten der Abenddämmerung der Unterricht aufzuhören hat und dass künstliche Beleuchtung ein für alle Mal auszuschliessen ist.

Jede anhaltende Arbeit bei künstlicher Beleuchtung gefährdet das Augenlicht, weil die Strahlen der künstlichen Lichtquelle nicht wie die des Sonnenlichtes diffundirt, sondern mehr oder weniger direkt in unser Auge gelangen; es geschieht also gerade dasjenige, was wir beim Sonnenlicht energisch vermeiden, da wir uns mit unseren Arbeiten fast nie dem direkten Sonnenlichte aussetzen, sondern entweder den Schatten aufsuchen oder uns doch nach solchen Himmelsrichtungen wenden, welche überhaupt nur diffundirtes Licht gestatten, also nach dem Norden. Keine künstliche Lichtquelle, insbesondre die uns in unseren Arbeitsräumen zugänglichen, ist stark genug, um bei indirekter Strahlenverbreitung Licht in genügender Menge herzugeben. Die Folge davon ist, dass wir in unseren Zimmern, insbesondere wenn wir schreiben oder sonst arbeiten wollen, gezwungen sind, die Lichtquelle unserem Arbeitstische und unseren Augen möglichst nahe zu bringen mit Hintenansetzung der Beleuchtung des übrigen Raumes; so ergeben sich intensive Kontraste der Lichtquantität in den verschiedenen Theilen des Raumes, welche für das Auge nicht wohlthuend sind. Wenn nun solcher Mangel schon für den einzelnen Arbeiter Bedeutung hat, der doch im Stande ist, wenigstens die Lichtquantität durch Annäherung an die Lichtquelle in beliebiger, wenigstens ausreichender Fülle zu bestimmen, so leuchtet ein, dass bei einer Schaar von Menschen, welchen auch dieser Vortheil noch abhanden kommt, welche vielmehr in bestimmter gegebenen Entfernung von der Lichtquelle verharren müssen, diese Kontrastwirkungen eine noch wichtigere Rolle spielen. Kinder, welche um ein Licht herumsitzen, werden niemals davon abgehalten werden können, die Augen von dem beleuchteten Buche aufzuschlagen und in dem dunkeln Raume umherschweifen zu lassen; gerade aus diesem Grunde sind aber

auch alle solche Schutzmassregeln, wie undurchsichtige oder dunkelgrüne Lampenschirme, wenn dieselben allerdings auch geeignet sind die Lichtmasse auf einen Punkt gleichsam zu concentriren und so indirekt zu vermehren, zu verurtheilen. Das künstliche Licht ist ausserdem weit entfernt von der Weisse des Sonnenlichtes, was ja bekanntlich am grellsten dann hervortritt, wenn man bei Tageshelle einmal künstliche Beleuchtung eintreten lässt. Eine des Abends im schönen Weiss erglänzende Gasflamme erscheint uns am Tage, abgesehen von der Erbärmlichkeit ihrer Lichtmenge, gelb bis roth. Dieses Vorwalten der roth und gelben Lichtstrahlen, welche für das Auge ausserordentlich reizend sind, macht ebenfalls die künstliche Beleuchtung deletär und bekanntlich versuchen wir in der letzteren Zeit diesem Uebel, sei es durch Anwendung bläulicher Gläser, die wir vor das Auge selbst bringen, oder die wir in Form von Lampencylindern anwenden, wenn auch nur äusserst mangelhaft entgegenzuarbeiten. Es unterscheidet sich endlich das künstliche Licht von der Tagesbeleuchtung noch durch die Unruhe der Lichtflamme, welche rasche und höchst unbehagliche Schwankungen in der Lichtintensität zur Folge hat; wir haben im Tageslicht dieselbe oder wenigstens annähernd ähnliche Erscheinung, wenn kleine Wolken im raschen Wechsel an der Sonne vorüberziehend dieselbe für Momente verdunkeln; wir wissen aber auch, dass selbst dieser in viel längeren Zeiträumen wiederkehrende Wechsel der Lichtintensität unserem Auge auf das Höchste unangenehm ist; wie viel mehr ist dies der Fall bei Abendbeleuchtung, wo Flackern und Zucken der Lichtflamme bei jeder raschern Luftströmung eintritt und weder durch Lampencylinder noch durch Glocken aller Art völlig eliminirt werden kann. Alle die genannten Nachtheile hat die künstliche Beleuchtung, und wir müssen wiederholen, dass dieselben zunehmen in dem Maasse, als der Einzelne, welcher sich der künstlichen Beleuchtung zu bedienen hat, dieselbe nicht für sein Auge individualisiren kann; dieselbe Lichtquelle wird auf zwei Menschen, welche sich ihrer bedienen, ganz verschiedene Effecte ausüben, je nach der Empfindlichkeit ihrer Netzhaut und auch je nach der Gewöhnung; es wird dasselbe Licht dem Einen zu hell, dem Andern zu dunkel erscheinen. In der Schule nun gar, wo immerhin eine Gruppe von Schülern sich ein und derselben Lichtquelle wird zu bedienen haben, wird selbst der aufmerksamste Lehrer nicht im Stande sein, jedem Kinde diejenige Lichtmasse zu gestatten, welche dasselbe für sein Auge bedarf; schon deshalb nicht, weil das Kind nicht geübt genug ist anzugeben, ob die ihm zugeführte Menge Lichtes seinem Auge

genüge, oder zu viel sei, und der Lehrer sich selbst und die Gewöhnung seines Auges durchaus nicht zum Maassstab nehmen kann. —

Alles dies zusammengenommen, bestätigt am Schlusse nochmals die Richtigkeit der Forderung, dass des Abends bei künstlicher Beleuchtung keine Schule zu halten sei. Das Auge ist das herrlichste und edelste Organ des menschlichen Organismus und bedarf wie kein anderes der höchsten Schonung; besser ist es ein für alle Mal, dass unsere Kinder Etwas weniger lernen, wenn sie nur ihre gesunden Augen behalten; ein Grundgesetz, welches leider in der unerhörtesten Weise übertreten worden ist und dessen Uebertretung bei einer so beträchtlichen Anzahl von Menschen zur Quelle von Augenübeln gedient hat, dass schon die Untersuchungen eines einzelnen Forschers wie Cohn, die noch dazu sich zumeist nur auf die Feststellung der Kurzsichtigkeit erstreckten, wahren Schrecken verbreiteten. Welches würden erst die Resultate sein, wenn genauere statistische Erhebungen allerorten gemacht würden?! Ueberdies ist auch, wie ja schon angedeutet, von hervorragenden Pädagogen die Meinung ausgesprochen, dass der Wegfall des schädlichen Unterrichts bei künstlicher Beleuchtung Statt haben könne unbeschadet der Leistungsfähigkeit und geistigen Förderung der Schuljugend. —

Nachdem wir so die künstliche Beleuchtung aus den Schulen von einem einzigen hygienischen Gesichtspunkte aus schon völlig verbannen, und wir werden alsbald sehen, dass noch andere schwerwiegend dagegen in die Wagschale fallen, erscheint es fast überflüssig, über etwaige künstliche Beleuchtungsquellen und Apparate noch Genaueres mitzutheilen; indess ist nun faktisch der Abendunterricht noch nicht völlig abgeschafft und es hat seine Abschaffung vielleicht bei manchem hartgesottenem Pädagogengemüth mit energischem Widerstande zu kämpfen; für diese Fälle möge, um wenigstens den sichern Schaden auf sein Minimum zu beschränken, dasjenige, was über künstliche Lichtquellen bekannt ist, hier seinen Platz finden.

Es leuchtet aus dem Vorstehenden ein, dass diejenige Lichtquelle die beste sein wird, welche grosse Helligkeit, möglichstes Weiss des Lichtes und Ruhe der Flamme vereinigt. Was die Flammenhelle betrifft, so liegen eine Menge photometrischer Messungen vor. August Vogel*) giebt an als Leuchtwerthe für

Gas 100	Paraffin 75	Rapsöl 63	Stearin 60
Petroleum 87	Solaröl 68	Talg 62	Wachs 56

*) Vergl. Hoh. l. c. p. 118.

Um demnach unter fast gleichen Umständen dieselbe Helligkeit zu erzeugen, ist für eine gegebene Zeit in Gewichtsmengen nöthig; von

Leuchtgas 100	Paraffin 133	Rapsöl 158	Stearin 166
Petroleum 114	Solaröl 147	Talg 161	Wachs 178.

So giebt sich Gas als das zumeist Lichtspendende kund; nimmt man nun noch die Angabe dazu, welche Liebig und Steinheil machen, dass die Leuchtkraft des Münchener Steinkohlengases bei Verbrauch von 4,5 C.′ in der Stunde gleich ist 10,84 Normalwachskerzen (6 aufs Pfund), so erhellt zugleich die verhältnissmässige Billigkeit von Gas gegenüber dem letzteren Beleuchtungsmaterial.*) — Bezüglich der Weisse des Lichtes ist ebenfalls nicht zu leugnen, dass die Gasflamme dem Auge den Eindruck der grössten Reinheit vor den übrigen Lichtquellen macht, überdiess bedient man sich gewöhnlich bläulicher Cylinder, um die grellen gelben und rothen Lichtstrahlen zu neutralisiren. Die Ruhe des Gaslichtes lässt allerdings Vieles zu wünschen übrig und kann nur erzwungen werden durch Cylinder und Glocke; freie Gasflammen brennen so unruhig, dass sie durchaus nicht benutzt werden dürften. In der jüngsten Zeit ist die sogenannte Tellerbeleuchtung vielfach in Gebrauch gekommen, bei welcher die Flamme nach unten durch einen Glasteller abgeschlossen wird, welcher der Glocke zur Unterstützung dient. Diese Vorrichtung giebt ein ausserordentlich schönes, verhältnissmässig weisses, vor allem aber ruhiges Licht.

Alles in Allem genommen, wird man also, wo Gasanlagen vorhanden sind, dem Gas den Vorzug vor den anderen Beleuchtungsmaterialien geben. — Dem Gas zunächst an Leuchtkraft steht das Petroleum, und dasselbe ist sicherlich besonders wegen seines ruhigen Brennens bei geeignet eingerichteten Lampen zu empfehlen. Gegen seine Feuergefährlichkeit kann man sich durch Vorsicht und durch den Gebrauch gut gereinigter Präparate schützen. Gut gereinigtes Petroleum entzündet sich an der freien Flamme nur schwer und sind es gerade die fehlerhaften Beimischungen, welche seine Feuergefährlichkeit bedingen.**) Die Königl. Würtembergische Verfügung scheut

*) Der Cubikmeter Gas kostet in Berlin 16 Pfennige.

**) Kreismedicinalrath Dr. Gross in Ellwangen hat an Herrn Dr. Cohn folgende Schilderung der von ihm eingeführten Lampenschirme gegeben: Ich hatte eine Hängelampe, oben mit einem flach gewölbten Blechschirme versehen. Dieser Schirm muss die Form eines Kugelabschnittes haben. Ueber diesen oberen Schirm kommt ein zweiter ringförmiger von der Form eines abgestutzten Kegels, dessen Seiten mit der Axe des Kegels einen Winkel von 30° bilden. Der obere Rand des ringförmigen Schirmes hängt mit 3 oder 4 kurzen Ansätzen an dem äusseren

sich demgemäss nicht, neben Gas das Petroleum zu empfehlen. Unstatthaft ist das Brennen von Wachskerzen, Talglichten u. s. w., mit einem Worte aller Lichtquellen, welche ohne Schutz gegen Luftbewegung sind und durch Dochtbildung bedeutende Schwankungen in der Helligkeit erleiden. Gute Oellampen würden sich für die Schulen empfehlen, wenn sie nicht stete und dauernde Quellen der Unsauberkeit wären. — Die Anzahl der an einer Lichtquelle zu participirenden Schüler ist bei den verschiedenen der angegebenen Materialien je nach dem Verhältnisse der Leuchtintensität verschieden. Cohn verlangt für je 16 Schüler eine Gasflamme, was Falk für zu freigebig hält, was indess eher als zu gering gemessen erscheint. Die Kgl. sächsische Regierung bestimmt unter Voraussetzung von Benutzung der Kunzeschen Schulbank für je 7 Schüler eine Flamme und entscheidet sich ebenfalls für die erwähnte Tellerbeleuchtung. Die Königlich Würtembergische Verfügung bringt nur die allgemeine Bestimmung, dass die Flammen angemessen zu vertheilen sind, ohne genauere Zahlenangabe zu machen. G. Varrentrapp verlangt für je 4 Schüler eine Flamme bei zweisitzigen Subsellien; in der neuen Dorotheenstädtischen Realschule fand ich bei denselben Subsellien in einer für etwas mehr als 40 Schüler bestimmten Klasse nur 4 Gasflammen, welche noch dazu mit grünen Schirmen versehen waren. Selbstverständlich reicht diese Beleuchtung nicht aus und gab dem anwesenden Herrn Schreiblehrer Gelegenheit zur Klage. — Soviel von der jedenfalls für die Schule überhaupt entbehrlichen künstlichen Beleuchtung. Dieselbe hat neben den die Augen der Schulkinder gefährdenden Eigenschaften noch andere, nicht minder unangenehme und der Gesundheit der Schulkinder inbesondere nach-

Rande des oberen Schirmes, wirft somit das Licht von der Seite und von oben seitwärts und abwärts zurück. Diese Lampe wird an der Decke aufgehängt, so dass die Flamme selbst dem Auge entrückt ist. Auf dem Tische habe ich dann ein von oben einfallendes, von dem weiss lackirten Schirme zurückgeworfenes, gleichmässig verbreitetes Licht. Die Lackirung soll milchweiss sein, nicht gelb, eher mit einem Stich in's Bläuliche, aber nicht aschgrau. Die Maasse sind:

Durchmesser des oberen Schirmes 15,5''
Höhe seiner Wölbung 1,5''
Oberer Durchmesser des ringförmigen seitlichen Schirmes 15,5''
Unterer Durchmesser des ringförmigen seitlichen Schirmes 21,5''
Höhe des ringförmigen seitlichen Schirmes 7''
Entfernung von der Spitze des Brenners (flacher Docht) zur Mitte des oberen Schirmes 5''

Selbstverständlich können unter Beibehaltung der richtigen Verhältnisse die Maasse grösser oder kleiner sein.

theilige Beziehungen, da sie den Sauerstoff der Athmungsluft verzehrt und durch Emanation verderblicher, die Respiration störender Gasarten die Luft der Schulzimmer verdirbt. —

D. Luft im Schulzimmer.

Literatur.

Ludwig, Lehrbuch der Physiologie. 1861.

Pappenheim, Handbuch der Sanitätspolizei. Artikel Luft. 1858.

Gorup Besanez, Physiologische Chemie. 1862.

Kühne, Physiologische Chemie. 1868.

Erismann, Untersuchungen über Verunreinigung der Luft durch Abtrittsgruben. Zeitschrift für Biologie. Band XI.

von Pettenkofer, Ueber den Kohlensäuregehalt der Grundluft im Geröllboden von München. Zeitschrift für Biologie. Bd. VII.

von Pettenkofer, Ueber den Kohlensäuregehalt der Lybischen Wüste. Zeitschrift für Biologie. Bd. XI.

Lichtenstein, Ein Stückchen öffentlicher Gesundheitspflege. Berl. Klinische Wochenschrift. 1874.

Seifert, Ventilation. Schmidts Jahrbücher. Band 129. 1866.

Zoch, Beobachtungen über den Einfluss künstlicher Beleuchtung auf die Luftqualität in Wohnungsräumen. Zeitschrift für Biologie. Bd. III. mitgetheilt von Gorup Besanez.

von Pettenkofer, Beziehungen der Luft zu Kleidung, Wohnung und Boden. Braunschweig 1872.

Förster, Untersuchungen über Zusammenhang der Luft in Boden und Wohnung. Zeitschrift für Biologie. Bd. XI.

C. Lang, Ueber Porosität einiger Baumaterialien. Zeitschrift für Biologie. Band XI.

Märker, Untersuchungen über natürliche und künstliche Ventilation in Stallgebäuden. 1871.

Gläsgen, Ueber den Wassergehalt der Wände und dessen quantitative Bestimmung. Zeitschrift für Biologie. Bd. X.

Henry E. Roscoe, Ueber die Luft in Wohnungen. Quaterly Journal of the Chemical Society. London 1857 und Virchows Archiv für pathologische Anatomie. Band XIV. 1858.

Breiting, Luft in Schulzimmern. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Bd. II.

Baring, Der Luftsauerstoff und die Luftkohlensäure in Beziehung zur Hygiene. Hannov. Zeitschrift für Heilkunde. 4 und 6.

Ferd. Cohn, Unsichtbare Feinde in der Luft. — Vortrag, gehalten auf der 47ten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. 1874. Tageblatt derselben p. 138.

Der menschliche Organismus setzt zu seinem Aufbau und zu seiner Erhaltung feste und flüssige Nahrung auf der einen Seite, und den Genuss des Sauerstoffs der Atmosphäre auf der anderen Seite voraus. Die Verbindung beider ist die Quelle zu jener Kette von Erscheinungen, welche wir mit Leben bezeichnen, und die unterbrochen wird, wenn der eine oder der andere von den beiden wesentlichen Factoren auch nur für kurzgemessene Zeit fehlt. Während die Beschaffung von Speise und Trank für den kindlichen Organismus einzig Aufgabe der Familie ist und nur in soweit zu der Schule in Beziehung steht, als dieselbe durch vorsichtige Zeiteintheilung das Kind in der geeigneten Nahrungsaufnahme nicht hindern darf, haben sich in der Beschaffung von guter atmosphärischer Luft für das Kind, Familie und Schule zu theilen. Da, wie wir sehen werden, in der Zusammenhäufung einer Anzahl von Personen auf einen beschränkten Raum, die Gefahr der Luftverderbniss in reichem Maasse gegeben ist, so hat sich die Schule, welcher das Kind zwangsgemäss überantwortet ist, in der ausgedehntesten Weise darum zu bemühen, dass allen Anforderungen, welche vom Standpunkte der Hygiene an eine normale gesundheitsgemässe atmosphärische Luft gestellt werden, Genüge geschehe. Deshalb ist auch gerade das Thema der Schulluft immer und immer wieder Gegenstand der Bearbeitung gewesen und hat einer so überaus grossen Reihe von eingehendsten Untersuchungen zum Gegenstande gedient, dass die Literatur überaus reichhaltig geworden ist. Es würde unmöglich sein, den so überaus wichtigen Gegenstand klar zu entwickeln, ohne wenigstens in grossen Zügen auf die allgemeinen Quellen der Entmischung und Verderbniss der atmosphärischen Luft einzugehen; hierbei werden wir jedoch mit stetem Hinblick auf unsere Zwecke nur diejenigen berücksichtigen, welche zur Schulluft in engerer Beziehung zu treten im Stande sind; es werden uns daher von allen anderen die Veränderungen der Atmosphäre zu beschäftigen haben, welche von den Menschen selbst ausgehen und durch gewisse Lebensvorgänge und Leistungen des Organismus bedingt sind, alsdann diejenigen, welche bedingt sind durch die Anhäufung von Auswurfstoffen, wie sie in der Nähe des menschlichen Verkehrs und durch denselben unvermeidlich sind, ferner einzelne

von den mannigfachen Beziehungen des Erdbodens zu der atmosphärischen Luft, endlich die Veränderungen mehr äusserlicher Natur, besser gesagt die Beimischungen zur Atmosphäre, welche nach den weitgehenden neuesten Untersuchungen dieselbe fast überall begleiten. — Es erscheint uns hierbei zweckmässig, zuerst von den Veränderungen der freien Atmosphäre durch all die genannten Einflüsse zu sprechen, und nachdem wir diese kennen gelernt haben, wird es gestattet sein, zur Luft in Wohnhaus und Schule speciell zurückzukehren, um so zu ermitteln, wie den Anforderungen der Schulhygiene an eine gesunde Schulluft Genüge geschehen könne.

a. Die Atmosphäre. Luft im Freien.

Der Luftkreis, welcher in ungemessener Höhe unseren Erdball umgiebt und sich in ganz allmäligem Uebergange in den Weltäther verdünnt, besteht aus einem Gemenge von Stickstoff, Sauerstoff, Kohlensäure, Wasserdampf und einer minimalen Menge Ammoniak.

Der Sauerstoff*) und Stickstoff, beide in der Atmosphäre nur ein Gemenge, keine chemische Verbindung darstellend, sind in fast constanten und unabänderlichen Grössen in derselben vorhanden; wechselnd ist, wenn auch sehr unbedeutend, der Kohlensäuregehalt, in bedeutendem Maasse der Gehalt an Wasserdampf.

	In 100 Raumtheilen trockener Luft	In 100 Gewichtstheilen
sind Stickstoff . . .	79,02 Vol.	76,84 Grm.
„ Sauerstoff . . .	20,94 „	23,10 „
„ Kohlensäure .	0,04 „	0,06 „
	100,00 Vol.	100,00 Gramm.

Für den Sauerstoff ist noch bemerkenswerth, dass er auch in dem allotropen Zustande des (von Schönbein 1840 entdeckten) Ozon in der Atmosphäre vorkommt, indess in sehr wechselnden Mengen, welche sowohl von den Jahreszeiten, als auch von dem Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre abhängig sind. Man hat dem Ozon besonders für die Gesundheitsverhältnisse der Menschen wichtige Eigenschaften zugeschrieben und will beobachtet haben, dass schwere Epidemien unter ausserordentlich geringem Ozongehalt der Atmosphäre einsetzen, auch soll das Ozon in geschlossenen und schlecht durchlüfteten Räumen vollständig fehlen.

*) Nach Regnault und Bunsen kommen Schwankungen zwischen 20,9 und 21,0 Volumenprocent vor.

Der Kohlensäuregehalt der freien Luft soll des Nachts etwas grösser sein als bei Tage, was indess von Boussingault bestritten wird, welcher auch in der Luft der bevölkertsten Strassen von Paris und auf dem Lande denselben Kohlensäuregehalt nachwies.

Ueberaus wechselnd ist der Gehalt der Atmosphäre an Wasserdampf; derselbe fehlt in der Luft zwar niemals und im Mittel sind in 1000 Gewichtstheilen 6—8 Gewichtstheile Wasser enthalten; indess ist der Gehalt durchaus abhängig von der Temperatur, da jedem Temperaturgrade ein gewisses Maximum von Feuchtigkeit entspricht.

Wenn nun auch die Atmosphäre im Grossen und Ganzen sich überall gleichmässig zusammengesetzt zeigt, so ist doch nicht zu übersehen, dass gewisse Einflüsse im Stande sind, unter gegebenen Verhältnissen Veränderungen der Mischung zu bedingen.

Quellen der Luftverderbniss.

1. Lungenathmung.

Der lebende Mensch athmet fortdauernd atmosphärische Luft ein, und haucht durch die Ausathmung Luftmassen wieder aus. An einem kalten Wintertage kann man die Ausathmungsluft sehen und bei etwas energischer Ausathmung gegen die Handfläche den Druck derselben fühlen. Die im Durchschnitt von einem erwachsenen Menschen in 24 Stunden ein- und ausgeathmete Luft beträgt nach Pettenkofer 7,200 Liter oder 7,20 Kubikmeter. Im Jahre beträgt also dieser Luftgenuss 2,628000 Liter. Die Grösse dieser Zahl lässt sofort erkennen, dass, vorausgesetzt, die Ausathmungsluft sei anders gemischt, als die Atmosphäre, in dem Athemprocess der Menschen eine Quelle der Luftverderbniss gefunden werden müsse. Wir werden uns deshalb mit der Beschaffenheit der Ausathmungsluft bekannt zu machen haben.

Vergleicht man mit den eben angegebenen Zahlen diejenigen Mittelzahlen, welche die aus der Lunge ausgeathmete trockene Luft ergiebt, nämlich

	In 100 Raumtheilen	In 100 Gewichtstheilen	
Stickstoff	79,587	76,081	nach Brunner und Valentin.
Sauerstoff	16,033	17,373	
Kohlensäure	4,380	6,546	

so springt in die Augen, dass der Sauerstoffgehalt um etwa $^1/_5$ abgenommen, der Kohlensäuregehalt indess um mehr als das 100fache zugenommen hat, woraus ferner hervorgeht, dass durch die Athmung ein Zuströmen von Sauerstoff zu der athmenden Gewebsflüssigkeit

des menschlichen Organismus, d. i. zum Blute stattgefunden hat, während umgekehrt ein Aussströmen von Kohlensäure aus dem Blute nach der Atmosphäre hin vor sich gegangen ist. Der Stickstoffgehalt der exspirirten Luft zeigt sich nur unwesentlich verändert. Die Veränderungen der Zusammensetzung, welche die exspirirte Luft gegenüber der Atmosphäre zeigt, ist die Folge des sogenannten Oxydationsprozesses, eines eigentlichen Verbrennungsprocesses der organischen Atome des Körpers unter der Beihülfe der organischen Luft. — Seine Endprodukte sind zum Theil die jeder Verbrennung, Kohlensäure, Stickstoff und Wasser und zum Theil diejenigen Stoffe, welche als feste organische Bestandtheile mit dem Harn und Schweiss den Körper verlassen. Je regelmässiger dieser Oxydationsprocess vor sich geht, desto reichlicher wird einerseits der Verbrauch des atmosphärischen Sauerstoffes, andererseits die Production der Kohlensäure sein. — Indess sind die genannten Wandlungen nicht die einzigen, welche die Luft durch den Athmungsprozess erleidet. Die ausgeathmete Luft ist unter den gewöhnlichen Verhältnissen wärmer als die atmosphärische. Die eingeathmete Luft muss in der Lunge ihre Temperatur mit der der Lungenwand ausgleichen, und thut dies natürlich um so leichter und rascher, je geringer von vornherein die Temperaturdifferenzen waren. Valentin giebt an, dass bei — 6,3° C. eingeathmeter Luft, die ausgeathmete auf pl. 29,8°C

pl. 17,5° C. — 37,25C

erwärmt wird; letztere Zahlen sind für uns insofern von Bedeutung, als sie erkennen lassen, dass bei der gewöhnlichen Zimmertemperatur die ausgeathmete Luft etwa auf die menschliche Blutwärme gebracht wird.

Mit dieser höheren Erwärmung der Exspirationsluft geht indess Hand in Hand

1) eine Steigerung des Wassergehaltes; die ausgeathmete Luft ist fast mit Wassergas gesättigt und nach Valentin ist selbst bei rascher Athemfolge diese Sättigung für die dann vorhandene Temperatur vollkommen; allerdings wird diese Angabe von Moleschott bestritten, welcher unter den genannten Verhältnissen die Sättigung als kaum zur Häfte erfolgt angiebt. Valentin giebt ferner an, dass mit der Temperatur der Atmosphäre das Gewicht des ausgestossenen Wassergases sich ändere so zwar, dass in der Kälte gleich viel Athemzüge weniger Dunst zu Tage fördern, als in der Wärme; auch schwankt das Gewicht nachweislich mit der Zahl der Athemzüge, und mindert sich, wenn die Zahl der Athemzüge in der Minute über sechs steigt. — Als Mittel

giebt Valentin die Ausathmung der täglichen Wassermenge auf 375 Gramm bei 54 Kgr. Körpergewicht an; bei 8 Studenten fand er 540 Gramm, — nach Vierordt wurden 360 Gramm Wasser täglich ausgeschieden.

2) Eine anscheinende Volumenzunahme der ausgeathmeten Luft, allerdings nur anscheinende, denn berechnet man die Volumina auf dieselbe Temperatur und auf den trockenen Zustand, so stellt sich factisch heraus, dass das Volumen der Exspirationsluft nicht grösser, sondern eher etwas kleiner geworden ist, dass also etwas weniger Luft ausgeathmet wird, als eingenommen worden ist, eine Erscheinung, deren Ursache wir alsbald genauer kennen lernen werden.

Bei der grossen Bedeutung, welche nach diesen Angaben dem Respirationsprocess der Menschen in Beziehung zur Zusammensetzung der Atmosphäre beigelegt werden muss, erscheint es auch für unsern Zweck nothwendig, die Gesetze der Athmung Etwas genauer in Augenschein zu nehmen.

Die Luftentmischung ist bedingt durch die Aufzehrung eines bedeutenden Theiles des Sauerstoffs der Atmosphäre. Der Sauerstoff der Luft gelangt durch die Athembewegungen in die Alveolen der Lunge und kommt hier auf dem Wege der Diffusion mit der Blutmasse in Berührung. Er wird vom Blute nicht einfach absorbirt, sondern in der Hauptmasse durch chemische Attraction gebunden; daher sind die von dem Blute aufgenommenen Volumina Sauerstoffs nicht proportional dem in der Atmosphäre vorhandenen Sauerstoffdruck, sondern dieselben bei selbst erheblich vermindertem Drucke nahezu gleich. Magnus und L. Meyers*) Versuche ergaben, dass die Eigenschaft, den Sauerstoff chemisch zu binden, den Blutkörperchen zugeschrieben werden müsse, da bei gesteigertem Wassergehalte des Blutes die einfach absorbirte Sauerstoffmenge zunimmt, die chemisch gebundene abnimmt. Der Gehalt der Atmosphäre an Sauerstoff kann also wegen der hervorragenden Affinität der Blutkörperchen zu demselben in erheblichem Maasse abnehmen, ohne dass der Athmungsprocess unterbrochen oder gestört wird, vorausgesetzt, dass nicht fremdartige Beimischungen hindernd eintreten; allerdings giebt es gewisse Grenzen, welche nicht überschritten

*) Magnus. Poggendorf. Annalen. Bd. XL u. LXVI. L. Meyer. Wehle u. Pfeufer Zeitschrift. N. F. Bd. 8.

**) W. Müller. Sitzungsbericht der mathem.-naturwissenschaftl. Klasse der Kais. Akademie der Wissensch. zu Wien. Bd. 33. Regnault u. Reiset. Recherches chimique sur la respiration. Paris 1849.

werden dürfen. W. Müller, Regnault und Reiset stimmen darin überein, dasss eine Verminderung des Sauerstoffsgehaltes der Atmophäre auf 14,8 % = $^2/_3$ des Normalgehaltes ohne wesentlichen Einfluss auf den Athmungsprocess ist; die Verminderung auf 7% bringt indess bei Kaninchen schon Störungen hervor, auf 3% wirkte tödtlich. Regnault und Reiset haben ferner nachgewiesen, dass junge Thiere für die Gewichtseinheit mehr Sauerstoff verzehren, als erwachsene, was allerdings für die Menschen noch nicht feststeht. Interessant zu wissen ist noch, dass der Sauerstoff der Atmosphäre von den Blutkörperchen ozonosirt wird und dadurch befähigt ist, bei der verhältnissmässig niedrigen Körpertemperatur ausserordentliche Oxydationsprocesse einzuleiten.

Die Atmosphäre wird ferner verdorben durch die der Ausathmungsluft beigemischten Kohlensäure. Die Ausscheidung der Kohlensäure erfolgt nach den Gesetzen der Diffusion. Indem wir bezüglich der Einzelheiten und der genaueren Begründung derselben auf die Lehrbücher der Physiologie verweisen, geben wir hier nur kurz die uns interessirenden Resultate.

Unter normalen Athmungsbedingungen entweicht die Kohlensäure aus dem Blute in die Lunge, weil die Spannung der Kohlensäure im Blute (die Kraft, mit welcher sich die Gasmolekule abstossen), eine viel grössere ist, wie in der Luft der Lunge.

Die Kohlensäureausscheidung ist aber abhängig von der Athembewegung; die absolute Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure wächst mit der Zahl in der Zeiteinheit gemachten Athembewegungen; sie wächst mit der Tiefe der Athembewegungen in der Zeiteinheit, bei gleicher Zahl derselben, und nimmt ab mit der Beschränkung des in der Zeiteinheit überhaupt eingeathmeten Luftvolumen (lang verzögerte kleine Inspirationen (Vierordt.)

Die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure steigt mit der Erniedrigung der Lufttemperatur und fällt mit der Erhöhung derselben; dies ist die Folge der lebhafteren Oxydationsvorgänge im Organismus bei herabgesetzter Temperatur.

Die Menge der in der Zeiteinheit ausgeschiedenen Kohlensäure ist geringer bei Nahrungsentziehung, und steht bei sich gleichbleibendem Körpergewicht im Verhältniss zu dem in der Nahrung aufgenommenen Kohlenstoff. Genuss von Amylaceen steigern, von Fleisch und Fett verringern sie, was aus der chemischen Zusammensetzung und den Oxydationsvorgängen dieser Stoffe resultirt; sie ist am reichsten 2—3 Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

Muskelthätigkeit steigert die Kohlensäureausscheidung, was mit der vermehrten Zahl und dem Umfang der Athemzüge zusammenfällt.

Erwachsene Personen scheiden mehr Kohlensäure aus, als Kinder; berechnet man indess die ausgeschiedenen Mengen auf gleiches Körpergewicht, so stellt sich heraus, dass Kinder fast doppelt soviel Kohlensäure produciren als Erwachsene. Nach Pettenkofer erzeugt ein Knabe von 50 Pfund Gewicht vorzugsweise durch gesteigerte Respiration in einer Stunde ebensoviel Kohlensäure und athmet sie aus, wie ein Erwachsener von 100 Pfund.

Folgende Zahlen illustriren diese für die Schulhygiene so überaus wichtige Thatsache.

Individuen.	Alter.	Körpergewicht in Kilogrammes.	In 1 Stunde excernirte Kohlensäure in Grammes.	Von 1000 Grammes Körpergewicht in 1 Stunde excernirte Kohlensäure.	
Knabe . .	9¾ Jahre	22,0	20,338	0,9245	Gorup-Besanez physiol. Chemie (nach Lehmann.)
Mädchen .	10 Jahre	23,0	19,162	0,8831	
Jüngling .	16 Jahre	57,75	34,280	0,5887	
Jungfrau .	17 Jahre	55,75	25,342	0,4546	
Mann. . .	28 Jahre	82,00	36,623	0,4466	
Mann. . .	35 Jahre	65,50	22,530	0,5119	
Knabe . .	8 Jahre	22,26	18,3		Nach Andral und Gavarret.
Jüngling .	15 Jahre	46,41	31,9		
Jüngling .	20—24 Jahre	65—68,8	44,7		
Mann. . .	40—60 Jahre	68,8—65,5	37		

Hierbei möge noch der Thatsache gedacht werden, dass wenn auch die ausgeschiedene Kohlensäuremenge im Ganzen der absorbirten Sauerstoffmenge ungefähr gleich ist, da ja nicht mehr Sauerstoff absorbirt wird, als der thierische Kohlenstoff zu seiner Oxydation verbraucht, und auf der anderen Seite die ausgeschiedene Kohlensäure das Product dieser Oxydation ist, dennoch etwas mehr Sauerstoff verschwindet, als Kohlensäure ausgehaucht wird. Der Sauerstoff wird nämlich nicht allein zur Herstellung der Kohlensäure, sondern auch zur Verbrennung des Wasserstoffs zu Wasser, und zur Oxydation der Stickstoffkörper verbraucht. Aus dieser Thatsache resultirt die oben gemachte Angabe, dass die ausgeathmete Luft ein wenn auch sehr unbedeutend verringertes Trockenvolumen habe.

Die Luft wird ferner, wenn auch nur in sehr geringem Maasse durch den mit der Exspirationsluft ausgeschiedenen Stickstoff verändert. Regnault und Reiset geben die Menge derselben auf 8—133

Theile auf 10,000 Gewichtstheile absorbirten Sauerstoffs an; nach Barral beträgt die Menge des ausgeathmeten Stickstoffs etwa 1% der ausgeathmeten Kohlensäure.

In der Ausathmungsluft befinden sich endlich nach Regnault und Reiset noch Wasserstoff und Kohlenwasserstoff und Spuren von Ammoniak; endlich will Wiederhold in derselben noch Chlornatrium, Chlorammonium, Harnsäure, harnsaures Natron und harnsaures Ammoniak nachgewiesen haben, welche Stoffe, da sie meist nicht flüchtig sind, möglicherweise mechanisch bei der Exspiration mitgerissen werden. Jedenfalls sind allesammt im Verhältniss zu den bisher genannten bedeutungslos und die Gesetze ihrer Ausscheidung noch unbekannt. — Das sind die Veränderungen, welche die Atmosphäre allein durch die Lungenathmung erleidet und es sei nochmals hervorgehoben, dass bis jetzt nur auf die Athmung in freier Luft Rücksicht genommen, von der Athmung in geschlossenen Räumen weiterhin gehandelt werden wird. Bevor wir uns der Betrachtung dieser zuwenden, haben wir indess noch anderer, nicht in der Lungenathmung liegender Quellen der Luftverschlechterung zu gedenken.

2) Die Hautathmung und Schweissabsonderung.

Die Hautathmung*) im Gegensatze zu der, als Respiration benannten Lungenathmung, mit dem Namen Perspiration bezeichnet, ist seitens einer grossen Reihe von Forschern Gegenstand der Untersuchung gewesen; noch bis heut ist dieselbe indess nicht völlig aufgeklärt. Darin kommen alle überein, dass die Haut Sauerstoff aufnehme und Kohlensäure abgebe und zwar giebt Scharling an, dass wenn man die durch die Lunge ausgeschiedene Kohlensäuremenge = 1 setzt, von der Haut des Menschen 0,0089—0,002 ausgeschieden werden.

Nach Gerlach ist die Menge = 0,0108.

Der Gasaustausch durch die Haut wird durch die Muskelbewegung so befördert, dass er in $^3/_4$ Stunden dieselbe Höhe erreicht, wie während der Ruhe in 24 Stunden. Viel höher indess, als die Kohlensäureausscheidung ist die Wasserausscheidung durch die Haut zu veranschlagen, und zwar geht sowohl Wasser in Dampfform als sogenannte Perspiratio insensibilis als auch tropfbar flüssig durch die Absonderung der in der Haut gelegenen Schweissdrüsen verloren;**) es ist für uns die Frage

*) Kühne, physiologische Chemie. p. 438 und 435.

**) Erismann hat in einer jüngst erschienenen Arbeit nachgewiesen, dass weitaus der grösste Theil des durch die Haut abgegebenen Wasserdunstes den Schweissdrüsen selbst entstammt. Zeitschrift für Biologie. Bd. XI.

gleichgültig, welche Mengen auf die eine, welche auf die andere ausgeschieden werden, uns genügt es zu wissen, dass von der Haut Wasserdampf in die umgebende Atmosphäre entweicht; wir werden sogleich auf die Schweissbildung zurückkommen und erwähnen bezüglich der Hautperspiration noch, dass man durch eine Reihe von Experimenten einigermassen gezwungen ist, anzunehmen, dass bei der Hautperspiration auch gewisse schädliche Gase den Körper verlassen und in die Atmosphäre entweichen, welche bis jetzt noch nicht chemisch nachgewiesen worden sind; es steht nehmlich fest, dass Thiere, deren Hautperspiration durch Ueberfirnissen der Haut unterdrückt worden ist, sehr bald und unter eigenthümlichen Erscheinungen zu Grunde gehen; wiewohl nun die Todesursache in einer gleichzeitig eintretenden bedeutenden Abkühlung der gesammten Körpertemperatur gefunden werden sollte, (Laschkewitsch) so lässt sich doch nicht leugnen, dass die Annahme von dem Zurückbleiben gewisser schädlicher Substanzen im Körper durch den Akt der Ueberfirnissung nicht gänzlich von der Hand zu weisen ist. (Edenhuizen.)

Die schwitzende Haut giebt an die Atmosphäre nicht allein Wasser ab, welches dieselbe im Verhältnisse zu ihrer Temperatur als Wasserdampf aufnimmt, sondern sie verunreinigt dieselbe durch eine Reihe flüchtiger Substanzen oft höchst übelriechender Natur.

Dieselben gehören der Mehrzahl nach in die Reihe der flüchtigen Säuren, so ist Ameisensäure, Essigsäure, Capron und Caprinsäure, Propionsäure, Buttersäure, endlich auch eine Stickstoffhaltige Säure, die von Favre sogenannte Schweisssäure in demselben nachgewiesen; endlich entweicht aus stagnirendem und sich zersetzendem Schweiss Ammoniak in die Atmosphäre.

3) Darmgase.

Die Verdauung der eingenommenen Nahrungsmittel geht unter normalen Verhältnissen schon im Magen und Dünndarm des Menschen unter Gasbildung vor sich und zwar werden im Magen für 1 Volumen absorbirten Sauerstoffs 2 Volumina Kohlensäure gebildet, im Dünndarm entwickeln sich Kohlensäure und Wasserstoff etwa in gleichem Volumen; im Dickdarme, dessen Gase von Planer und Ruge genauer untersucht wurden, findet sich gewöhnlich Kohlensäure, Wasserstoff, Stickstoff, Gruben- oder Sumpfgas und zuweilen Schwefelwasserstoffgas vor, ausserdem jene übelriechende Substanz, welche den Faeces ihren Geruch giebt, und erst nach dem Verpuffen der genannten Gasarten ver-

schwindet. Bekanntlich ist die Massenhaftigkeit der Gasbildung abhängig von der Beschaffenheit der aufgenommenen Nahrungsmittel, ebenso ihr Mengenverhältniss zu einander; auch wirken pathologische Veränderungen, Störungen der Verdauung und krankhafte Absonderungen der Darmschleimhaut wesentlich auf ihre Entwickelung ein; auch kann es vorkommen, dass sie unter gewissen Verhältnissen von der Magenschleimhaut ausgehaucht und in die Exspirationsluft gemischt werden; so ist das Grubengas und Wasserstoff von Regnault, Reiset und Voit in derselben aufgefunden worden; selbst in der Perspirationsluft sind dieselben nachgewiesen worden und man muss annehmen, dass sie von der Darmschleimhaut resorbirt und in die Blutmasse übergeführt worden sind.*)

Ueberblicken wir nunmehr noch die Gesammtathmung des Menschen, so beträgt dieselbe im Durchschnitt in 24 Stunden nach Pettenkofer etwa 9000 Liter = 9 Kubikmeter; im Jahre = 3,285000 Liter für den erwachsenen Menschen.

Es werden in der Ruhe in 24 Stunden
aufgenommen 708,9 Grms. Sauerstoff,
bei der Arbeit bis zur Ermüdung 954,5 „ „
Es werden ausgeschieden in der Ruhe 911,5 „ Kohlensäure,
bei der Arbeit bis zur Ermüdung 1284,2 „ „

Der ruhende Mensch verliert ferner in 24 Stunden durch Haut und Lunge 828 Grms., der bis zur Ermüdung arbeitende 2042,1 Grms. Wasser, welche Differenz dem Körper

das eine Mal 463000 } Wärmeeinheiten
das andere Mal 1,142,576 }

entzieht.

Die in 24 Stunden erzeugten Wärmeeinheiten (eine Wärmeeinheit ist diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 Grm. Wasser in seiner Temperatur um 1° Celsius zu erhöhen) betragen in runden Zahlen über 3 Millionen.

Die Wärmeabgabe ist:

1) bei 0° trocken geathmeter Luft . . = 293040 Wärmeeinheiten,
2) bei 0° bis zur Hälfte mit Wasser gesättigter Luft = 279090 „
3) bei 0° bis zur Sättigung mit Wasser versehener Luft = 265050 „

*) Kühne. Physiolog. Chemie. p. 156.

Unter denselben Bedingungen bei 30° C. { 1) = 274050 Wärmeeinheiten. 2) = 189720 " 3) = 105390 "

Hierbei ergiebt sich, dass die Verschiedenheit in der Trockenheit der Luft wesentlich wichtiger ist für den Wärmeverlust, als die eigentlichen Temperaturunterschiede. Dies hängt zusammen mit der durch den Wassergehalt der Atmosphäre beeinflussten Verdunstungsgrösse.

4) Excremente.

Die Atmosphäre wird durch die Zersetzungsprocesse, welche die Abfälle der Verdauung, und des menschlichen Stoffwechsels eingehen, insbesondere, wenn dieselben längere Zeit in Abtrittsgruben stagniren, in sehr wesentlicher Weise beeinflusst. Die jüngst von Erismann*) nach dieser Richtung hin angestellten Versuche haben zu ganz auffallenden und wichtigen Resultaten geführt. Es stellte sich heraus, dass die Excremente der Atmosphäre den Sauerstoff entziehen, dass sie dafür in dieselbe Kohlensäure, Ammoniak und geringe Menge Schwefelwasserstoff entsenden, dass die Abgabe der ersteren beiden sich nicht sowohl mit der Masse der über die Excremente hinwegstreichenden atmosphärischen Luft, also der Ventilation, als vielmehr mit der Höhe der Lufttemperatur ändert; die Abgabe steigert sich bei mässiger Erhöhung der Temperatur

für die Kohlensäure um das . . . 3fache,
für Ammoniak um das . . . 2—3fache.

Die genauere Berechnung ergab, dass eine Abtrittsgrube mit 18 Kubikm. Excremente im Inhalt in 24 St. 11,144 Kilogr. Kohlensäure,
. 2,04 Kilogr. Ammoniak,
. 33,3 Gr. Schwefelwasserstoff
in die Atmosphäre entsenden.

Ausser diesen Stoffen werden noch kohlenstoffhaltige organische Substanzen der verschiedensten Zusammensetzung (Kohlenwasserstoffe, flüchtige Fettsäuren und vielleicht auch organische Gebilde) in die Luft abgegeben. Wenn Erismann dieselben auf den einfachsten der Kohlenwasserstoffe, Sumpfgas = CH_4, berechnete, so ergab dieselbe Excrementmasse davon in 24 Stunden 7,464 Kilogramm. Es giebt also eine solche Abtrittsgrube an höchst heterogenen, und im Ganzen als giftig zu bezeichnenden Stoffe in 24 Stunden an die Atmosphäre ab — im Ganzen 20,681 Kilogramm = 18,79 Cubikmeter = 18792,7 Liter.

In derselben Zeit sind aber ausserdem noch von den 18 Cubikm.

**) Erismann. Zeitschrift für Biologie. Bd. 11.

Excrementen = 13,85 Kilogramm Sauerstoff der Atmosphäre entzogen worden; so erklärt es sich denn, warum der Aufenthalt in der Nähe von Abtrittsgruben mit stagnirenden Excrementen so gefährlich wird, warum die Senkgruben eine dauernde Quelle schwerer und bösartiger Krankheitsprocesse für das Menschengeschlecht werden, dessen Widerstandsfähigkeit gegen alle krankmachenden Potenzen durch diese von ihnen ausgehende Entmischung der Atmosphäre gelähmt wird.

5) Bodenluft.

Zu einer weiteren Quelle der Verderbniss der Atmosphäre kann die Luft des Erdbodens werden, welchen wir bewohnen. Seit Pettenkofers Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Luft im Boden, ist man auf denselben mehr und mehr aufmerksam geworden, und hat einsehen gelernt, dass die Beziehungen des Bodens zur Gesundheit der Bevölkerung so mannigfach und wichtig sind, wie kaum irgend welche anderen aus der gesammten Umgebung des Menschen. Ganze Complexe von Krankheiten, speciell aber Typhus und Cholera, sind in Verbindung gebracht worden mit deletären Veränderungen der Zusammensetzung der Luft des Baugrundes unserer Städte und Dörfer. Es würde uns viel zu weit führen, auf die Details dieser Untersuchungen hier einzugehen, auch gehören dieselben nicht eigentlich in den Rahmen der Schulhygiene, sie sind vielmehr von allgemeinem hygienischen Interesse und Gegenstand der Besprechung der Lehrbücher der Hygiene. Nur von Pettenkofers Untersuchungen sei hier noch Einiges angeführt. Derselbe grub in dem Münchener Geröllboden an einer Stelle, welche durchaus frei von zufälligen Verunreinigungen erschien, einen Schacht von 4 Meter Tiefe, welcher nach dem dortigen Grundwasserstande sich demselben auf 1—2 Fuss näherte. In dem Schacht wurden 5 Bleiröhren von 1 Ctm. Durchmesser eingehängt, welche je $^2/_3$; $1^1/_2$; $2^2/_3$; 3; 4 Meter unter die Erdoberfläche reichten; alsdann wurde der Schacht mit dem ausgehobenen Erdreich wieder gefüllt und dasselbe festgestampft. Durch diese Röhren, welche bis nach dem physiologischen Laboratorium hineingeleitet wurden, konnte leicht eine beliebige Menge Luft aus dem Boden ausgesogen und auf ihren Kohlensäuregehalt untersucht werden.

Aus einer Beobachtungszeit von mehr als 1 Jahr ergab sich nun, dass die Luft aus der oberen Bodenschicht den grössten Theil des Jahres stets weniger Kohlensäure enthält, als die Luft der unteren Schicht. Nur die Monate Juni und Juli machten eine Ausnahme. In

diesen erhebt sich die Kohlensäuremenge der oberen Schicht über die der unteren. Zu dieser Zeit beginnt aber auch in der unteren Schicht ein bedeutendes Steigen, welches die obere Schicht alsbald wieder überholt, so dass von Monat Juli bis August gleichsam eine Kohlensäureexplosion entsteht; erst gegen Ende September beginnt der Abfall bis zum October. — Diese Beobachtungen wurden seither auch in anderen Städten wiederholt, und hatten wesentlich dieselben Ergebnisse; sie ergaben zum mindesten die Thatsache eines reichen Kohlensäuregehaltes des Erdbodens. Nimmt man hinzu die Erfahrung über die Diffusionsfähigkeit der Gase und die von Pettenkofer experimentell erwiesene Bewegung der Grundluft durch Windströmungen, welche über die Erdoberfläche hinwegziehen, so leuchtet ein, dass die Atmosphäre vom Boden aus mit Kohlensäure geschwängert werden kann. Auf die wichtige Frage, woher die Kohlensäure im Boden stamme, hatte Pettenkofer von vornherein die Vermuthung ausgesprochen, dass sie den Zersetzungsprocessen organischer Reste ihren Ursprung verdanke und es haben die Untersuchungen der Grundluft der Lybischen Wüste allerdings diese Vermuthung bestätigt, da sich erweisen liess, dass der Kohlensäuregehalt der Grundluft in vegetationslosem Wüstenboden in keinem Falle 1 pro mille erreicht, demnach so zusammengesetzt ist, wie die darüber hinwegziehende Atmosphäre, während sie da, wo vegetatives Leben vom Boden ausging, wie in den Palmengärten der Oasen, 31,5 : 10000 betrug. — Also auch hier wieder sind die Reste organischer Materie die Quellen der Luftverderbniss und es wird die letztere in einer gewissen Abhängigkeit stehen von der Masse und der Grösse der statthabenden Zersetzung und Fäulniss.

Wir übergehen die sich hier anschliessenden Betrachtungen über die Quellen differenter Gasarten in stagnirenden Gewässern und Sümpfen, über die von ihnen ausgehenden Gefahren für Gesundheit und Leben durch Intoxication mit Malaria, weil Alles dies nur selten zur eigentlichen Hygiene der Schule in Beziehung kommen dürfte. Die Schule hat, wie früher schon hervorgehoben wurde, dem Miasmaboden auf jede mögliche Weise auszuweichen.

Ebenso wenig ist hier der Ort, die Quellen der Luftverderbniss durch die Werkstätten unserer grossartigen Industrie und Technik in den aus hohen Schornsteinen emporströmenden Kohlensäure und Kohlenoxydmassen und allerhand anderen giftigen Produkten der Destillation aufzusuchen; auch dies müssen wir den Lehrbüchern der allgemeinen Hygiene überlassen; was uns noch interessiren wird d. s. die Luftent-

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

mischungen, welche wir durch unsere künstlichen Beleuchtungsmaterialien erzielen und diese werden ihre Berücksichtigung finden, wenn von der Luft in Wohnungen und Schulen die Rede sein wird. Nur eine Quelle der Luftverderbniss, allerdings auch für die Schule von eminentester Bedeutung, nämlich die stofflichen oder körperlichen Beimischungen der Atmosphäre, die Ursache des so viel gefürchteten Schulstaubes, muss hier noch abgehandelt werden.

6) Die staubförmigen Bestandtheile der Atmosphäre.

Wo wir uns auch immer in der freien Luft der Städte bewegen, selbst da, wo wir eine anscheinend normal zusammengesetzte Atmosphäre athmen, finden wir dieselbe mit körperlichen Theilen vermischt und erfüllt; sind wir doch kaum im Stande in unseren Zimmern bei geschlossenen Thüren und Fenstern uns davor zu schützen, wie die staubbedeckten Kleider und Bücher, welche längere Zeit unberührt gewesen sind, beweisen.

Der Strassenstaub ist mannigfach Gegenstand eingehender mikroskopischer und chemischer Untersuchungen gewesen. Es sind neben mineralischen Bestandtheilen ganze Reihen organischer kleinster Wesen jener grösseren zu den Infusorien gerechneten Sorte in demselben nachgewiesen worden, abgesehen von jenen, neuerdings als Schizomyceten bezeichneten allerkleinsten Organismen, welche augenblicklich angefangen haben, fast das gesammte Gebiet der menschlichen und thierischen Krankheitslehre zu beherrschen. Welche Bedeutung man nun auch diesen kleinsten Körperchen beimessen will, eine Frage, welche trotz der unendlich mühsamen Forschungen fast aller Grössen der medizinischen Wissenschaft noch in langer Zeit nicht, wenn überhaupt einmal wird zu entscheiden sein, so ist das Eine feststehend, dass die grösseren die Luft verunreinigenden Staubtheilchen dem menschlichen Organismus nicht gleichgiltig sind, dass sie besonders dann, wenn sie in grossen Massen, und dauernd einwirken, energische Schädigungen von Leben und Gesundheit zu Wege bringen. Allerdings wirken die organischen körperlichen Beimischungen der Atmosphäre weniger deletär, als die anorganischen mineralischen Bestandtheile, welche jeder Windstoss von dem Boden aufwirbelt und in die Lungen der athmenden Menschen führt. Diese sind es, welche zu katarrhalischen Erkrankungen der Luftröhren Anlass geben, um auf günstigem Boden der Lungenschwindsucht die Pforten zu öffnen.

Zusammenwirkend mit den anderen, bisher aufgeführten Quellen

der Luftverderbniss, welche in grossen Städten besonders sich geltend machen, sind indess alle morphotischen Beimischungen der Atmosphäre, welcher Art sie auch sein mögen, unorganisch und organisch gewiss nicht gleichgiltig und als Ursachen vieler Uebel anzusehen.

Innerhalb der Wohnungen, von deren Atmosphäre wir bis jetzt gänzlich abgesehen haben, kommen noch andere Momente hinzu; hier mischt sich die von der Strasse eindringende Atmosphäre mit den kleinsten abgestossenen Partikelchen aller derjenigen Körper, welchen die Wohnung zum Aufenthalt dient, mit den Abfallsstäubchen der Handarbeit, den unverbrannt entweichenden kleinsten Theilchen unserer Leuchtmaterialien, den abgestossenen Fäserchen unserer Kleider u. s. w. Dies macht den Staub unserer geschlossenen Räume doppelt gefährlich und so wird er die Ursache der schlimmen und bösartigen Krankheitsgruppe, welche unter dem Titel der Pneumoconiosen neuerdings beschrieben worden ist. Es wird, und dies leuchtet sogleich ein, der Staub geschlossener Räume in seiner Zusammensetzung dem Strassenstaub um so mehr verwandt sein, je reicher die direkte Strassenluft in dieselben eingeführt wird, und je weniger in den Wohnräumen Gegenstände vorhanden sind, welche eigenthümlicher chemischer Constitution sind und gleichsam ihre specifische Staubatmosphäre liefern. So ist der Staub der Mühle allerdings himmelweit verschieden von dem der Landstrasse, der Staub der Schulluft indess nur sehr wenig, weil abgesehen von den, etwa mit den Kleidern und Schulbüchern immerhin in geringen Mengen aus dem heimatlichen Wohnzimmer mit eingebrachten Staubtheilchen, alle übrigen körperlichen Beimischungen der Luft direkt der äusseren freien Atmosphäre entstammen; daher können wir einigermaassen mit Recht, wenn wir vom Staub der freien Atmosphäre handeln, das Gefundene auf den Schulstaub direkt übertragen. Was den atmosphärischen Staub im Freien betrifft, so hat Ehrenberg*) das Vorhandensein einer Masse gepanzerter Infusorien (Bacillarien) darin nachgewiesen. Tissandier,**) welcher in der Luft von Paris 6—23 Milligramm fester Substanz Bestandtheilchen auf 1 Kubikmeter Luft nachwies, fand darin 66—75% unorganische und 25—34% organische Theilchen, letztere zumeist aus Resten von Nahrungsmitteln, Pflanzensubstanzen und demgemäss nur zum kleinsten

*) Uebersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben. Berlin 1871.

**) Tissandier. Comptes rendus de l'Academie des sciences. Tome LXXVIII. 1874.

Theile aus Organismen bestehend; Tyndall fand, dass der Luftstaub Londons und Manchesters vollständig verbrennbar, also gänzlich aus organischer Masse bestehen, was sich nach Ehrenberg aus dem reichen Gehalt der Luft dieser Städte an Kohlenpartikelchen (Russ) erklärt.

Lichtenstein fand in der Berliner Atmosphäre und zwar in möglichst reiner Luft viele unorganische, nicht näher zu bestimmende Substanzen, wahrscheinlich Quarz und Kieseltheilchen, Trümmer von Infusorienpanzern, vegetabilische Theilchen, farbige Stückchen von Artefacten, wahrscheinlich von Kleiderstoffen und eine grosse Reihe von Infusorien aus den Klassen der Polygastrien und Rotatorien. Pilzsporen fand er nicht, desgleichen auch keine Eisentheilchen; er knüpft an seine Untersuchungen den Rath, den Staub der Strassen durch geeignetes Strassenpflaster, am besten Asphalt, durch gehörige Reinigung (energisches Fegen), endlich durch Sprengen mit einer weniger rasch verdunstenden Salzlösung zu verringern.

Was nun jene allerkleinsten der Schizomyceten Gruppe angehörigen Organismen betrifft, so haben sie, wie schon gesagt, eine ganze Welt von Literatur wachgerufen; sie sind seit Pasteur's Untersuchungen als die Quelle, oder wenigstens als die Begleiter organischer Zersetzungsprozesse, der Verwesung und Fäulniss angesprochen worden, sie sind erkannt worden als die Quellen einzelner schwerer contagiöser Krankheiten, so des Rotz der Pferde und wohl auch der Diphtherie, welche die Kinderstuben decimirt, sie sind vermuthet als die Quellen der Wundfieberkrankheiten, und aller jener Krankheitsprocesse, welche wir unter dem Namen der zymotischen Krankheiten zusammenfassen, und welche wir nach den Erscheinungen, die sie darbieten, nach der eigenthümlichen Entwickelungs- und Verlaufsweise fast gezwungen sind auf ein ebenso eigenthümliches und specifisches lebendiges Gift (contagium vivum) aetiologisch zurückzuführen. Auf neuen Gesichtspunkten baut sich nach allen diesen Untersuchungen eine Heillehre auf, in deren Anfängen wir erst stehen und sie sind es ja vorzugsweise, welche das sich heraus arbeitende gewaltige Gebiet der öffentlichen Gesundheitspflege beschäftigen, deren Aufgabe es sein wird den geheimnissvollen Feind der Menschheit und aller lebenden Geschöpfe, die Polizei der Natur, wie sie genannt wurde, zu bekämpfen und zu vernichten, wo er auch immer angetroffen wird. Als Verunreiniger aller Atmosphäre, also auch der Schulatmosphäre sind sie auch Gegenstand des Kampfes für die Schulhygiene und es hat dieselbe, wie wir später noch ausführlicher werden anzuführen haben, energisch sich ihrer zu erwehren. —

b. Luft in Wohnhäusern und speciell in Schulen.

So mannigfach sich auch die Quellen der Verderbniss unserer freien Atmosphäre ergeben haben, so liegt einerseits in dem Gegensatze des Athmungsprocesses der Pflanzenwelt zu dem der Thierwelt, da jene die Kohlensäure verzehrt, welche diese producirt, diese den Sauerstoff verzehrt, welchen jene frei werden lässt, andererseits in der Schnelligkeit des Luftwechsels von 3 M. in der Secunde bis zu jenen oft vehementen und rapiden Windsteigerungen bis 50 M. in der Secunde die Möglichkeit des Ausgleiches, so dass es erklärlich wird, warum die Atmosphäre fast überall, wo sie auch untersucht wurde, dieselbe chemische Zusammensetzung gezeigt hat; anders ist es in geschlossenen Räumen, wo die einmal entzogene Gasart sich nicht wieder ersetzen, die hinzugekommene nicht wieder entweichen kann. Hier kommen alsdann unter dem Einflusse aller der bisher angeführten Quellen der Luftverderbniss, die Veränderungen in der Luft in der That auch zu Tage und wir sind im Stande dieselbe, sei es durch die chemische Wage, sei es durch gewisse Eigenthümlichkeiten unserer Organisation, speciell durch unser Geruchnervensystem, nachzuweisen.

Denken wir uns einen thierischen Organismus in einem von luftdichtschliessenden Wänden abgeschlossenen Luftraum seinen Athmungsprocess vollziehen, so wird nach den oben entwickelten Gesetzen der Athmung in Folge der Affinität der Blutkörperchen aller Sauerstoff dem Luftraum entzogen werden; es wird indess nur so lange Kohlensäure abgegeben werden können, bis der Kohlensäuredruck des Luftraumes gleich ist dem der Lungenluft, ja es wird bei Ueberschuss des Kohlensäuredruckes in dem gegebenen Luftraume gegenüber dem der Lungenluft sogar dazu kommen, dass entsprechend den Druckverhältnissen Kohlensäure in das Lungenblut hineindiffundirt statt aus demselben auszuströmen; der Kohlensäurestrom muss sich umkehren. Das Experiment hat dieses physikalische Postulat, welches berechtigt sein musste, wenn anders unsere ganze Athmungstheorie nicht auf falschen Principien basirt, in der That erfüllt.

W. Müller*) hat nachgewiesen, dass die Lungen eines Thieres einen kleinen mit Sauerstoff erfüllten Athmungsraum, (von 150—250 Ccm. Inhalt), mit welchem sie in Verbindung gebracht waren, und

*) Müller. l. c.

welcher stets den Druck der Atmosphäre zeigte, seines Gases vollständig durch die Respiration berauben.

Die Erklärung für diese Erscheinung konnte nur gegeben werden auf Grund der entwickelten Athmungstheorie. Indem nämlich der Sauerstoff von dem Blute des Thieres aufgenommen wurde, bildete sich Kohlensäure; dieselbe entwich in den Athmungsraum hinein so lange, bis die Kohlensäurespannung desselben der des Lungenblutes das Gleichgewicht hielt; da nun die Sauerstoffeinnahme dennoch nicht aufhörte, musste alsbald der Kohlensäuredruck im Luftraum grösser werden, als der des Blutes und es musste solchermassen Kohlensäure in das Blut zurücktreten, und als auch zu diesem Zeitpunkte die Sauerstoffeinnahme noch fortdauerte bis zum völligen Verschwinden derselben, so musste in Folge der fortwährend gesteigerten Kohlensäurespannung im Athmungsraume schliesslich sogar die ursprünglich ausgeathmete Kohlensäure in's Blut wieder aufgenommen werden. Der Vorgang dauert natürlich nur so lange, bis das Thier mit Kohlensäure gesättigt ist. Ist der Athmungsraum also grösser, so hört bei fortschreitenden Athem allmählig die Abnahme der Luft im Athmungsraume ab und es wird nunmehr so viel Kohlensäure ausgeführt, als Sauerstoff aufgesogen wird. Dies tritt ein, wenn das Thier mehr Kohlensäure, als die Hälfte seines Volumen beträgt, zum Verschwinden gebracht hat; aber dann stirbt auch das Thier, wiewohl die geathmete Luft noch viel mehr Sauerstoff enthält, als die atmosphärische; der Tod erfolgt an Kohlensäurevergiftung.

Allerdings würde auch eine erhebliche Verminderung des Sauerstoffs in der Athmungsluft nicht völlig gleichgültig bleiben, und es ist oben schon erwähnt worden, dass die Verminderung auf 7 $^0/_0$ gefährliche Symptome, auf 3 $^0/_0$ tödtliche Wirkungen bei Thieren hervorbringt. Dies hängt einfach damit zusammen, dass die chemische Affinität der Blutkörperchen zum Sauerstoff nur so lange zur Geltung kommen kann, als die Dichtigkeit des Gases in der Lungenluft gross genug ist, um eine rasche Resorption seitens des Blutplasma zu gestatten; denn die Blutkörperchen können ja nur dann zu ihrem Sauerstoff gelangen, wenn die flüssigen Substanzen des Blutes dasselbe absorbirt haben, welchen sie das Gas wiederum entziehen. Die Ausathmungsluft des Menschen enthält allerdings unter gewöhnlichen Verhältnissen noch zwischen 14 bis 18 $^0/_0$ Sauerstoff und es kann daraus geschlossen werden, dass der Sauerstoffdruck der Lunge immer stark genug ist, um dem Strom des Sauerstoffs in das Blut hinein die nöthige Geschwindigkeit zu geben; indess würde es sich von selbst verstehen, dass die deletären Wirkungen der

Sauerstoffverminderung bei Athmen in geschlossenen Räumen auch hier nicht ausbleiben könnten.*)

So würde denn der Aufenthalt in absolut geschlossenen Räumen für den Menschen höchst gefährlich und nur dann möglich sein, wenn die Räume so kolossal wären, um den Ueberschuss des Kohlensäurendruckes sowohl, als den Mangel an Sauerstoffs unmöglich zu machen; ganz besonders würde der Ueberschuss der Kohlensäure zu fürchten sein, da sich dasselbe insofern als ein vehement giftiges Gas ergiebt, als es die Ueberladung des Blutes mit eigner Kohlensäure einleitet und den Tod durch Narkose bewirkt. Und doch ist ja der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre nicht die einzige Schädlichkeit; ist doch von Leblanc sogar angegeben worden, dass ein Kohlensäuregehalt der Luft von 30 % für einige Minuten geathmet, dem Leben nicht gefährlich wird, wenn anders die Luft nicht mit andern giftigen Stoffen erfüllt und sonst rein zu nennen ist. In geschlossenen Räumen würde indess ebenso die Wasserdunstung verhindert, die Wärmeabgabe beschränkt, als auch die Entfernung jener flüchtigen, der Perspiration angehörigen Säuren aus dem Körper unmöglich sein. Käme nun noch die Luftverderbniss hinzu durch Beleuchtungsmaterialien, durch excrementielle Absonderungen, so leuchtet ein, dass es unendlich schwer wäre, das Leben zu unterhalten. — Alle diese Betrachtungen auf der einen Seite, die Erfahrung auf der anderen Seite, dass wir in unsern Wohnungen doch leben und leidlich gut existiren können, mussten darauf hinführen, dass unsere Wohnhäuser weit entfernt davon sind, geschlossene Räume im Sinne des physiologischen Experimentes zu sein. Wie wenig sie es sind, wie sehr wir in unseren Wohnhäusern in steter Communication sind mit der äusseren Atmosphäse, das bis zur Evidenz erwiesen zu haben, ist das grosse Verdienst Pettenkofer's, welcher durch seine genialen Untersuchungen in das ganze Gebiet des Luftwechsels in unseren Wohnhäusern erst Klarheit gebracht hat. Alles, was seither auf denselben Gegenstand sich beziehend gearbeitet worden ist, hat auf den von ihm entwickelten Principien zu fussen.

Graham**) hatte zuerst erwiesen, dass durch einen Gypspropfen verschiedene Gase in die freie Luft diffundiren und Pettenkofer machte zu diesen Beoachtungen die Bemerkung, dass wenn der Austausch zweier verschiedenen Gase durch eine getrocknete Gypswand so

*) Ludwig. Lehrbuch der Physiologie. p. 519 und 533.

**) Poggendorff's Annalen. Pag. XVII u. XVIII.

rasch von Statten gehe, dieselbe durch eine trockene Scheidewand von Mörtel noch viel rascher gehen müsse und dass er ebenso durch unsere Ziegelsteine hindurch stattfinden müsse; das stand im Einklange mit der Erfahrung, dass das zu unseren Wohnungen verwandte Baumaterial für Wasser durchgängig sei, und der Vermuthung dass da, wo Wasser durchsickere, sicherlich auch Luft hindurchzudringen vermöge.

Die Fähigkeit des Luftdurchtrittes durch Mörtel und Mauerstein konnte alsbald experimentell erwiesen werden. Pettenkofer*) überstrich 4 Flächen einer frei stehenden Mauer mit einer für Luft undurchdringlichen Wachsmasse, bekleidete sodann die beiden noch frei sich gegenüberliegenden Flächen mit Blechplatten, welche an ihren Rändern mit den 4 überzogenen Flächen luftdicht verbunden waren. In der Mitte beider Platten befand sich ein etwa $^1/_4$ Zoll weites Loch, in welches je eine Röhre luftdicht eingepasst werden konnte. Es war nun leicht, sobald man in das eine Rohr hineinblies, die Luft durch das andere Rohr hinauszublasen und so eine Kerze auszulöschen, oder die Luft in einem Glase Wasser als Blasen aufsteigen zu lassen.

Es konnte der weitere Beweis für die Durchdringlichkeit der Wände für Gase auf dem Wege des chemischen Experimentes geführt werden.

Pettenkofer bestimmte den Kohlensäuregehalt seines Zimmers im Beginne und nach 4stündigem Aufenthalt und fand eine Differenz zwischen der thatsächlich vorhandenen und theoretisch berechneten Menge. Das Zimmer hatte 3000 Cubikfuss Inhalt; wurde nun der anfängliche Kohlensäuregehalt, als der der freien atmosphärischen Luft zu 0,5 p. m. angenommen, so befanden sich in demselben schon 1,5 Cubikfuss Kohlensäure; dazu musste die Respiration nach den von Vierordt und Scharling (siehe oben) gemachten Angaben bei 4stündigem Aufenthalt 2 Cubikfuss hinzugefügt haben, was eine Quantität von 3,5 Cubikfuss oder 1,2 p. m. in der Zimmerluft ergeben musste; die Beobachtung ergab nur 0,54—0,68 p. m. Da die Kohlensäure in dem trockenen lang bewohnten Raume nicht absorbirt sein konnte, so konnte sie nur durch den Luftwechsel verschwunden sein.

Pettenkofer entwickelte ferner in demselben Arbeitszimmer, nachdem er Fenster und Thüren auf das Vollkommenste verschlossen hatte, Kohlensäure aus doppelt kohlensaurem Natron und Schwefelsäure; der Kohlensäuregehalt der Luft betrug:

*) Seifert. Ventilation. Schmidt's Jahrbücher. Bd. 129. 1866. p. 330.

um 12 Uhr 15 Min. 4,84 p. m. bei 22°C innerer u. 15° äusserer Temperatur,
- 1 - 20 - 3,65 p. m. - 23°C - - 19,4° - -
- 2 - 30 - 2,66 p. m. - 22,2°C - - 18,7° - -

Oeffnete er nun ein Fenster von $9^1/_2$ Quadratfuss 5 Minuten lang, schloss alsdann wieder und untersuchte die Luft 10 Minuten später, so enthielt dieselbe:

2 Uhr 45 Min. . . . 2,38 p. m. Kohlensäure bei 22° C.

In einem anderen Versuche verklebte Pettenkofer sorgfältigst alle Fenster- und Thürenfugen. Beim Beginne des Versuches wurde im Ofen Feuer gemacht, welches trotz des sorgfältigen Verschlusses lebhaft brannte. Die Menge der in den Ofen einströmenden Luft betrug pro Stunde 60 Cubikmeter. Der Kohlensäuregehalt, welcher nach beendigter Kohlensäureentwickelung

12 Uhr 45 Minuten . . . 4,21 p. m. bei 18° C betrug,
sank in 2 Stunden auf 1,17 p. m. bei 20° C.

Aus allen diesen Versuchen, welche von Roscoe bestätigt wurden, ergab sich sonach mit absoluter Sicherheit die Permeabilität der Wände für die äussere Atmosphäre und Pettenkofer giebt an, dass die Abnahme der Kohlensäure in der Zimmerluft als ein sicherer Massstab des Luftwechsels angesehen werden kann, sobald die Wände nur trocken sind und selbstverständlich keinerlei Kohlensäure absorbirende Stoffe im Zimmer vorhanden sind.

Indem wir die Besprechung der Gesetze des Gaswechsels durch die Zimmerwände zum nächsten Kapitel, welches von der Ventilation handelt, aufsparen, wollen wir bei den eben angeführten Experimenten noch für einige Augenblicke verweilen.

So sicher auch auf der einen Seite der Gasaustausch der Binnenluft des Zimmers mit dem der Aussenluft damit erwiesen ist, so leuchtet aus den genannten Zahlen sofort ein, dass wir die Wohnung bei alledem zu betrachten haben als einen Raum, in welchem der Ausgleich der Luftveränderungen weitaus schwieriger vor sich geht, als in der freien Atmosphäre. Auf dieses Moment kommt es uns aber hier lediglich an, weil daraus hervorgeht, dass alle jene Ursachen der Luftveränderung, welche oben angeführt worden sind, wenn sie in diesen zwar nicht geschlossenen, im Sinne des physikalischen Experimentes, aber auch nicht freien Räumen zur Geltung kommen, weit nachhaltiger wirksam werden, als früher. Sicherlich wird die Athmungsluft des Menschen die Luft des Zimmers nicht verderben bis zur Möglichkeit einer tödtlich wirkenden Kohlensäureintoxication oder des absoluten

Sauerstoffmangels, aber es leuchtet ein, dass in dem Maasse, als der Luftwechsel zwischen Zimmerluft und Luft im Freien geringer ist, als die Menge der abgegebenen, luftverderbenden Gase, in demselben Maasse die Verschlechterung der Zimmerluft zunehmen wird. Es wird das richtige Verhältniss zwischen beiden um so schwieriger sich herstellen lassen, je grösser die Masse der luftverderbenden Einflüsse ist, und da wir gerade im Athmungsprocesse der Menschen einen der hervorragendsten von allen entdeckt haben, wird es erlaubt sein zu sagen, dass die Schwierigkeit wächst mit der Anzahl von Menschen, welche in einem Raume zu athmen haben. Es wird demgemäss gewiss schwer werden, gerade im Schulzimmer die Luft so zu erhalten, wie sie normal zusammengesetzt sein müsste. — Unter solchen Umständen ist es gewiss angemessen, diejenigen Schädlichkeiten, welche in bewohnten Räumen und speziell noch in Schulen zur Geltung kommen können, nochmals in's Auge zu fassen.

1.) Indem wir bezüglich der Respiration auf die oben gemachte Angabe verweisen, wollen wir hier nur noch kurz nachtragen, dass Pettenkofer folgende Berechnung aufstellt. Nach ihm scheidet ein Mensch von mittlerer Grösse durchschnittlich in 1 Minute 5 Liter Luft aus, d. i. in 1 Stunde = 300 Liter = $^1/_3$ Cubikmeter (1000 Liter = 1 Cubikmeter); dieselben enthalten 12 Liter Kohlensäure, sonach würde ein Mensch (Kind dem Erwachsenen gleich) in 24 Stunden 288 Liter Kohlensäure ausscheiden; hier ist die durch Perspiration ausgeschiedene Kohlensäure nicht mit berechnet; ausser dieser Kohlensäureausscheidung findet nun jene zwar unbedeutende aber für die Verderbniss der Athmungsluft gewiss nicht gleichgültige Ausscheidung anderer zum Theil irrespirabler Gase, wie Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenwasserstoff Statt.

Ueber die organischen Beimischungen der Ausathmungsluft lässt sich kaum mehr sagen, als dass dieselben in erster Linie die Verschlechterung der Luft in geschlossenen Räumen bedingen; ob dies nun geschieht auf dem Wege, welchen Artman angiebt, nämlich der Ozonvertilgung, da das Ozon im steten Gegensatze zu den organischen Zersetzungsproducten steht, oder ob sie es thun, indem sie in specifischer Weise giftig auf unsere Lungen oder auf die Gesammtmasse unseres Blutes einwirken, ist vorerst nicht zu bestimmen. Pettenkofer sucht den Nachtheil, welchen sie schaffen mögen, nicht sowohl darin, dass sie als heftiges Gift zur Geltung kommen, und specifische Krankheiten erzeugen, als vielmehr darin, dass sie langsam die Widerstandsfähigkeit

der Menschen gegen krankmachende Potenzen aller Art untergraben. Wer jemals als Arzt in einer ausgedehnteren Praxis thätig gewesen ist, wird dieser Ansicht beipflichten, denn die Schaar von Kellerbewohner, welche alljährlich den verschiedensten Krankheiten zum Opfer fällt, stellt ebensowohl das höchste Contingent zur Scrophulose und Rhachitis, wie zu den verderblichen contagiösen Krankheiten, wie Typhus und Diphtherie u. a. Langsam, aber mit erschreckender Sicherheit sieht man namentlich die chronischen constitutionellen Krankheiten, die eigentlichen und echten Blutkrankheiten mit Erdfahle der Haut, mit schweren Erkrankungen der Athmungsorgane, bei den kleinen in den schlecht oder gar nicht ventilirten Kellerräumen wohnenden Kindern des Prolelariats entstehen.

2) Als weitere Quelle der Schädlichkeit haben wir oben andeutungsweise schon die Gasexhalationen der Materialen zur künstlichen Beleuchtung erwähnt; so wenig selbst Tausende von brennenden Gasflammen im Stande sein dürften, die Luft in den Strassen grosser Städte zu entmischen, so bedeutungsvoll ist die Anwesenheit der künstlichen Lichtspende in unsern Wohnungen und speciell also in den Schulen für die Luft. — Zoch*) hat in einem Zimmer von bekanntem Kubikinhalt, welches während der Versuchszeit nicht betreten wurde, entweder eine Gasflamme oder eine Petroleum-, oder eine Oellampe verschiedene Zeiträume hindurch brennen lassen, alsdann den Kohlensäuregehalt der Zimmerluft bestimmt. Es stellte sich heraus, dass bei Gas nach 48 Minuten bei Verbrauch von 4 Cubikfuss die Kohlensäuremenge im Zimmer sich verdoppelte und sich bis 3 p. m. steigerte. Petroleum produzirte weniger, Oel am wenigsten Kohlensäure. Zog Zoch nun aber den Nutzeffekt der 3 Beleuchtungsarten unter Anwendung der des Bunsen'chen Photometers und berechnete die Kohlensäuremenge der 3 Beleuchtungsarten für einen Raum von 100 Cubikmeter und einer Lichtstärke von 10 Normalflammen (4 Stearinkerzen auf 1 Pfund) so erhielt er folgende Resultate. Die Kohlensäurezunahme betrug für

	1 Stunde	2 Stunden	3 Stunden	4 Stunden
Oel	0,547 p. m.	1,038 p. m.	1,190 p. m.	1,229 p. m.
Leuchtgas .	0,708 p. m.	1,324 p. m.	1,531 p. m.	1,562 p. m.
Petroleum .	0,929 p. m.	1,456 p. m.	1,779 p. m.	1,811 p. m.

so dass Petroleum am meisten zur Luftentmischung beiträgt, Oel am wenigsten. Zoch erklärt für kleinere Räume deshalb die Gasbeleuchtung für nachtheilig, auch schon deshalb, weil sie die Räume zu intensiv

*) Zoch. Zeitschrift für Biologie. III.

erwärme; er lässt es aber dahingestellt, ob die 3 p. m. Kohlensäure, welche solcher Maassen erzeugt wurde, ebenso schädlich seien, wie wenn sie durch den Respirationsact hervorgerufen wären, da in beiden Fällen die Nebenprodukte noch nicht bekannt seien.

3) Die Heizung der bewohnten Räume, auf der einen Seite wie wir sehen werden, zum grössten Theile die Quelle der reinigenden Luftbewegung, kann auf der andern Seite dazu dienen, den Luftraum unserer Wohnung mit verderblichen Gasen zu erfüllen. Das Zurückströmen von giftigen Gasen, welche den Zwischenstufen der Verbrennung angehören, wie das Kohlenoxyd, und die giftige Wirkung desselben ist leider zu bekannt, um hier noch des genaueren ausgeführt zu werden; bekanntlich hat Deville auch die Möglichkeit erwiesen, dass das Kohlenoxyd durch glühend gewordene Metallplatten hindurchdringe, ebenso wie Pettenkofer darauf hinweist, dass die Möglichkeit, dass das Kohlenoxyd durch die Poren unserer Kachelöfen dringe, ausser Zweifel sei. Abgesehen aber von diesen direkten Schädlichkeiten, welche am intensivsten auftreten, wenn im schlecht ziehenden Ofen der Rauch direkt ins Zimmer zurück schlägt, wirkt die Heizung noch dadurch zuweilen luftverderbend, dass die geheizten Räume den mit verdünnter Luft erfüllten Glocken gleichend, eine gewisse Saugkraft auf die kalte Bodenluft ausüben; die Fälle, dass solcher Maassen Leuchtgas aus dem Boden angezogen und in die Wohnungen geführt wird, sind zwar in die Augen fallend, und als Paradigmen wichtig, viel wichtiger aber ist die allgemeinere Schlussfolge, dass wir ganz in derselben Weise, jedes andere Gas, welches in dem Boden vorhanden ist, den wir bewohnen und bebaut haben, in unsern anscheinend geschlossenen Räume hineinsaugen; erst kürzlich ist in einer Arbeit von Forster*) der Beweis geführt worden, dass wir mit dem Boden unter uns durch die Luft in einem steten und unmittelbaren Verkehr stehen, und dass unter Umständen gewisse unbekannte Vorgänge im Boden durch die Vermittelung der Luft auf uns einwirken können. Wir glaubten kaum noch darauf hinweisen zu müssen, dass Alles, was wir oben über die Gasexhalationen aus Senkgruben gesagt haben für die bewohnten Räume gleichfalls Geltung hat und dass wir allen Anlass dazu haben, von unseren Wohnhäusern sowohl, wie ganz besonders von unseren Schulen die Schädlichkeiten durch die ausgesuchteste Reinlichkeit der Umgebung der Wohn- und

*) Forster. Zeitschrift für Biologie. Bd. XI. Untersuchungen über Zusammenhang der Luft in Boden und Wohnung.

Schulräume, durch die oben geschilderten Isolationen und Unterkellerungen fern zu halten, und die Communication mit dem Boden möglichst ungefährlich und möglichst schwierig zu gestalten. —

4) Weitere Gefahren für die Luft unserer Wohnungen und unserer Schulen bieten die in beiden aufgehäuften Kleidungsstücke. An und für sich durchaus nicht die Quellen der Verunreinigung, werden sie es durch die ihnen eigenthümlichen Eigenschaften der Porosität und Hygroskopik. Von einem, wie Pettenkofer*) dies nachweist, durch die Wärme unseres Körpers in Bewegung gebrachten, dauernden Luftstrom durchweht, imprägniren sie sich sowohl mit den von der Haut ausströmenden Gasen, als auch mit den von dem Luftstrome ihnen zugeführten Staubtheilchen der Atmosphäre, und werden nun zu Trägern ganzer Haufen differenter und schädlicher Substanzen; fähig das aus unserem Körper ausschwitzende Wasser (Schweiss), und das zu ihnen gelangende meteorische Wasser (Regen) aufzunehmen, haben sie andererseits die Fähigkeit, dasselbe unter geeigneten Temperaturverhältnissen der Atmosphäre wieder abzugeben und so kann es kommen, dass sie in grösseren Mengen auf beschränktem Raum zusammengetragen, die Luft desselben mit überaus schädlichen, der Gesundheit des Ortes nachtheiligen Substanzen erfüllen; zu schweigen wieder von jenen geheimnissvollen Schädlichkeiten, Contagien genannt, welchen sie in überaus gefährlicher Weise als Vermittler der Fortschaffung dienen. Die Geschichte der Seuchen ist erfüllt mit Thatsachen, welche die Uebertragung durch Kleidungsstücke bis zur Evidenz erweisen. Dass solcher Maassen in denjenigen Räumen, wo eine grössere Menschenzahl gezwungen ist, einen Theil ihrer Kleidungsstücke abzulegen, besondere Vorsicht auf die Entfernung dieser schädlich wirkenden Agentien verwendet werden muss, versteht sich von selbst. Daher ist bei Einrichtung des Schulgebäudes von vornherein die Aufmerksamkeit dahin gerichtet gewesen, den Kleidungsstücken der Schuljugend den Platz nicht in dem Schulzimmer, sondern ausserhalb desselben anzuweisen. —

5) Es erübrigt noch, von dem luftverdorbenen Einfluss zu sprechen, welcher von den Wänden unserer Wohnhäuser unter Umständen ausgehen kann. Dieselbe Eigenschaft, welche das Baumaterial unserer Wände befähigt, die anscheinend geschlossenen Räume ihrer Gesundheits- und Lebensgefährlichkeit zu berauben, nämlich ihre Porosität, bedingt auf der anderen Seite ihre Gefährlichkeit. Dieselben Poren,

*) Pettenkofer. Beziehungen der Luft zu Kleidung. p. 11. ff.

welche der Luft den Durchgang gestatten, gewähren ihn ebenfalls, wenn auch schwieriger, dem Wasser, und so ist die Möglichkeit gegeben, dass die Wände unserer Wohngebäude sich mit Wasser imprägniren. Die Gefährlichkeit der Neubauten ist bekannt, in ihnen entwickelt sich zunächst die ganze Gruppe der Erkältungskrankheiten vom Bronchialkatarrh und Rheumatismus angefangen bis zu jenen schweren Formen chronisch entzündlicher Processe, welche in allen Geweben und Organen des menschlichen Körpers ihren Sitz aufschlagen können, vor allen aber die Lungenphthise und der chronische Morbus Brightii. Sprichwörtlich ist das Elend jenes niedersten Proletariats, der sogenannten Trockenwohner, welche neben dem Mangel an geeigneten Nahrungsmitteln auf Kosten ihres Lebens und ihrer Gesundheit die Last tragen, die anscheinend billigen Wohnungen der feuchten Neubauten mit ihren eigenen Leibern trocken zu heizen; so wenig wirthschaftlich geschult sind die niederen Volksklassen, dass sie das einfachste aller Rechenexempel nicht durchrechnen können, dass die Gesundheit ein edleres Gut sei, als die Wohnungsmiethe. Die Kinder aber müssen wir so weit als irgend möglich frei machen von dem Drucke dieses Unverstandes; daher ist es die heilige Pflicht der Gemeinde, wenigstens von der Schule die Schädlichkeiten fern zu halten, welche von den Wänden der Gebäude ausgehen, es ist Pflicht der maassgebenden Personen, alle die Quellen zu kennen, welchen die Wände ihre Feuchtigkeit verdanken, um die Schuljugend gegen dieselben in geeigneter Weise zu schützen. —

Die wichtigste Ursache für die Feuchtigkeit eines Gebäudes ist die Feuchtigkeit des Baugrundes; wir haben oben, als wir von der Fundamentirung des Schulgebäudes gesprochen haben, ausgeführt, wie man sich gegen dieselbe schützen könne. Vortreffliche Isolirung wird selbst stark hygroskopisches Baumaterial gegen die schlimmste Ursache der Durchnässung zu schützen vermögen.

Wie sehr übrigens das Material sich gerade nach dieser Richtung hin unterscheidet, ist schon von Pappenheim betont worden, welcher angiebt, dass manches selbst in der allertrockensten und wärmsten Jahreszeit nicht trocken wird. Der Gegenstand ist in letzter Zeit mannigfach wissenschaftlich durchforscht worden und es ist der Grad festgestellt worden, in welchem die üblichen Baumaterialien ihren Wassergehalt festhalten. Da nämlich das Baumaterial für Luft in dem Maasse undurchgängiger wird, als es sich mit Feuchtigkeit (Wasser) imprägnirt hat, so hat man an der Schwierigkeit, mit welcher Luft durchgetrieben werden kann, einen Maassstab für die hygroskopischen Eigenschaften.

Märker*) wies nach, dass die Ventilation durch Backsteinmauern an einem Regentage 1,68 Cubikmeter per □ Meter und Minute, an dem darauffolgenden trockenen Tage 2,83 Cubikmeter betrug. Lang**) stellte aus seinen Versuchen folgende Scala auf:

Es liessen durch bei 0,0108 K⁰ Druckdifferenz auf 1 □ Ctm.

No.	Material	Liter durchgegangene Luft per Q.-Meter und Minute		Bruchtheil der im durchfeuchteten Zustande durchgegangenen Luft
		trocken	feucht	
1.	Beton	15,5	0	0
2.	Grünsandstein, oberbayrisch	7,8	1,4	0,179
3.	Grünsandstein, Schweiz	7,1	2,1	0,295
4.	Kalktuffstein	478,8	233,2	0,487
5.	Luftmörtel	54,4	3,9	0,071
6.	Portlandcement	8,2	0	0
7.	Schlackenstein, Osnabrück 1870	93,0	15,8	0,169
8.	do. do. 1871	105,0	15,4	0,147
9.	do. do. 1873	113,4	10,2	0,090
10.	do. Haardt 1873	455,8	41,0	0,089
11.	do. Englischer	158,0	1,1	000,7
12.	Ziegel bleich, Osnabrück	23,3	5,1	0,218
13.	Ziegel hartgebrannt, München	9,6	1,5	0,156
14.	Ziegel Maschinenfabrik München	7,9	1,7	0,215

Eine andere und nicht am wenigsten wichtige Quelle der Feuchtigkeit liegt endlich in unserer Methode zu bauen überhaupt. Pettenkofer betont, dass man noch, bevor man bei Beginn eines Hausbaues einen Stein auf den andern setzt, für einen hinreichenden Vorrath von Wasser sorgt und berechnet, dass zu einem gewöhnlichen Wohnhause von 3 Etagen mit je 5 Zimmern und Küche 167,000 Ziegelsteine gebraucht werden, welche 41,750 Liter Wasser aufsaugen; der dazu gehörige Mörtel bedarf mindestens derselben Quantität, so dass solches Haus zusammen 83,500 Liter Wasser während des Baues erhalten hat; dass diese erst wieder zum allergrössten Theile entfernt werden müssen, bevor man das Haus bewohnen darf, versteht sich von selbst, und Pettenkofer weist darauf hin, dass man, da die Entfernung einzig auf dem Wege der Verdunstung stattfinden könne, auf dem kürzesten Wege zur Austrocknung gelangt, indem man in reichlicher Menge einen

*) Märker. l. c. 1871.

**) Lang. Zeitschrift für Biologie. Bd. XI.

warmen Luftstrom über die feuchten Wände hinschickt; die erwärmte Luft nimmt alsdann bei ihrem höher gestellten Sättigungspunkt reichliche Mengen Wasser auf, und zwar um so mehr, je reicher sie frisch erwärmt und von Wasserdampf noch wenig gesättigt mit den Wänden in Berührung kommt. Dass übrigens anscheinend trockene Wände beim Bewohnen wieder feucht werden können, führt Pettenkofer nicht, wie sonst die Chemiker annahmen, darauf zurück, dass das Hydratwasser aus dem Kalk des Mörtels frei wird, wenn dasselbe sich mit der in der Athmungsluft der Menschen entströmenden Kohlensäure zu kohlensauren Kalk verbindet, sondern er erklärt das Auftreten nasser Flecke einfach daraus, dass die von den Menschen entwickelte Wasserdampfmenge sich auf den kalten Wänden tropfbar niederschlägt; die Wand wird ja in dem Grade undurchlässig, als ihre Steine mit Wasser gefüllt sind. Erinnern wir uns jetzt zugleich der oben gegebenen Ausführungen über die Bedeutung der Durchlässigkeit der Wände für das Leben in den Wohnungen überhaupt, wie sie es gerade ist, welche unsere Wohnungen nicht zu geschlossenen Räumen im physikalischen Sinne werden lässt, so wird umgekehrt einleuchten, wie gefährlich die Feuchtigkeit der Wände für den Bewohner der von ihnen eingeschlossenen Räume wird. Sicherlich ist es nicht der Wassergehalt allein, welcher die sogenannten feuchten Wohnungen zu so gefährlichen Aufenthaltsorten für den Menschen macht, sondern die Exspirationsluft ist es und vor allem jene organischen Substanzen, welche der Ausathmungsluft zugehörig und auf einen engen Raum verdichtet, zur deletären Geltung kommen; dazu noch jene Welt kleinster Organismen, welche bei geeignetem Feuchtigkeits- und Wärmegrade der Atmosphäre in reichster Ueppigkeit sich entwickelt. Wer je einen bewohnten feuchten Keller betreten, die Pilzrasen an den Wänden beobachtet und den erschreckenden Moderduft geathmet hat, welcher dem Kellerbewohner jenes scheussliche Aroma giebt, das, an den Kleidern unvertilgbar haftend, ihn seine Atmosphäre selbst ins Freie mitnehmen lässt, — wer dies jemals kennen gelernt hat, wird überzeugt sein, dass im Wassergehalt der Kellerluft an und für sich die Geringste der Schädlichkeiten befindlich ist, welche die Kellerwohnung repräsentirt; denn selbst die von Pettenkofer betonte Gefahr der ungleichmässigen Wärmeabgabe seitens unseres Körpers an die feuchten Wände ist gering anzuschlagen gegen diese durch Concentration von Fäulniss und Moder geschaffene Lebensbedrohung.

Unter solchen Verhältnissen ist es gewiss wichtig zu wissen, wie

man den Grad der Feuchtigkeit einer Wohnung bestimmt und wann ein Raum sanitätspolizeilich als bewohnbar zu betrachten ist.

Pappenheim*) giebt an, dass der begutachtende Arzt kein anderes Verfahren hat, sich über die Zulässigkeit des Bewohnens in's Klare zu bringen, als einerseits die Luft des Hauses mit der Nase zu prüfen, und andererseits den Wassergehalt der fraglichen Luft in seinem Verhältnisse zu dem der äusseren Luft festzustellen. „So lange noch eine gewogene nicht zu grosse Menge Chlorcalium an einem geschützten Ort der freien Luft in gewisser Entfernung von dem Gebäude in der Zeit einiger Stunden, in welcher das Wetter nicht wesentlich wechselt, weniger Wasser aufnimmt, als dieselbe Menge Chlorcalium in derselben Zeit innerhalb der Zimmer des fraglichen Hauses bei geschlossenen Fenstern und Thüren, so lange ist das Haus noch unbewohnbar." — Marc d'Espine benutzte zur Bestimmung des Wassergehaltes frisch gebrannten Kalk, welchen er in Töpfen in die auf Wasser zu untersuchenden Räume brachte, und berechnete den Wassergehalt der Luft aus der Gewichtszunahme des Kalkes in bestimmter Zeit. Die solchermassen ermittelte Feuchtigkeit der Luft stellt die Summe des von den Wänden exhalirten Wassers und des zufälligen Wassergehaltes der Atmosphäre dar. Will man nun den Feuchtigkeitsgrad von Neubauten bestimmen, so vergleicht man die Gewichtszunahme des Kalkes in diesen mit der gleichzeitigen in einigen als besonders trocken bekannten Räumen; die Bestimmung ist demnach nur indirect und wie man wohl erkennt, mangelhaft. Marc d'Espine's Versuche sind schon deshalb nicht fehlerfrei, weil er den Einfluss der Temperatur vernachlässigt hatte.

Möller**) trocknete die Untersuchungsmasse, den Kalkmörtel der Wand im Wasserbade und fand nun in notorisch gesunden Wohnungen einen Feuchtigkeitsgehalt von 0,32—0,56 %; in feuchten von 0,85—8,9. Es schliesst daraus, dass bei dem Material, aus welchem unsere Häuser bestehen, die Feuchtigkeit nicht einmal ein volles Procent zu betragen braucht, um die Wohnung ungesund zu machen. Der Feuchtigkeitsgehalt in älteren, ungünstig gelegenen Gebäuden kann viel höher sein und er glaubt deshalb, dass sich wissenschaftlich gar keine Frist bestimmen lasse, wann Häuser ohne Weiteres für trocken und gesund zu halten seien.

*) Pappenheim. l. c.

**) Seifert. Ventilation. Schmidt's Jahrbücher. 1866. Bd. 129. p. 327.

Genauere neuere Untersuchungen liegen von Gläsgen*) vor. Derselbe bestimmte (nach von Pettenkofer's Angabe) den Wassergehalt des Mörtels, welcher von den Wänden abgehauen war, direct durch das Gewicht. 25 Grm. zerkleinerten Mörtels wurden in eine Liebig'sche Trockenröhre gebracht und ca. 1 Stunde erwärmt, während zugleich ein Luftstrom durch die Röhre geleitet wurde, der vorher durch eine Röhre mit Barytwasser und dann durch eine andere gegangen war, welche mit Schwefelsäurehydrat angefüllten Bimstein enthielt, so dass die Luft trocken und Kohlensäure frei war. So wurde das freie Wasser bestimmt; alsdann wurde über den Mörtel ein Kohlensäurestrom geleitet, hierdurch das Hydratwasser frei gemacht und nach genügender Erwärmung und vollständiger Verdunstung desselben wieder gewogen. Da der entstandene Kohlensäurekalk schwerer ist als das Kalkhydrat, so ergab die Gewichtszunahme die Menge des Hydratwassers. 9 Gewichtstheile Hydratwasser entsprachen einer Gewichtszunahme der Masse um 13. Wenn ganze Gebäude untersucht wurden und mehrere einzelne Räume, so wurden jedesmal Mörtelproben von den Aussenwänden der verschiedenen Stockwerke entnommen, dabei auch die Himmelsrichtung der untersuchten Wände beobachtet. — Die Frage, auf welche es uns hier ankommt, hat Gläsgen allerdings noch nicht entschieden; er meint, dass für München, bei dessen Klima, Baumaterial und Bauweise 1 % d. h. 1 Theil Wasser auf 100 Theile Mörtel die Grenze der zulässigen Feuchtigkeit ausmachen dürfte. Pettenkofer giebt an, dass 4—5 Gewichtsprocente Wasser, welche aus dem Mörtel verdunsten, die Grenze abgeben zwischen trockenen und feuchten Häusern. Alles zusammengenommen ist also bis jetzt nicht mit Bestimmtheit anzunehmen, wo die Erlaubniss ein Wohnhaus zu beziehen ertheilt werden darf; indess haben fortgesetzte Untersuchungen ergeben, dass man durchaus nicht glauben dürfe in alten Häusern auch am trockensten zu wohnen; so hat Wolffhügel**) in einem 100 Jahr alten Pfarrhause bis 18 % freies Wasser, keine Spur Hydratwasser, in einem neuen Schulhause Münchens nur etwas über 11 % freies und gebundenes Wasser zusammen vorgefunden; das Pfarrhaus war exquisit ungesund und zwei Bewohner desselben nacheinander an Morbus Brightii gestorben. Die Nutzanwendung für die Beziehbarkeit von Schulhäusern wird jedenfalls die sein, dass man nunmehr auf dem eben eingeschlagenen Wege

*) Gläsgen. l. c. p. 246.

**) Wollfhügel s. bei Pettenkofer. Ueber Hygiene und ihre Stellung an den Hochschulen. Populäre Vorträge. III. Heft. p. 69.

der Untersuchung und der damit Hand in Hand gehenden dauernden Beobachtung der sanitären Verhältnisse der Besucher einzelner Schulen die Grenze der erlaubten Wassermenge wird zu bestimmen haben; man wird sicher gut thun, dieselbe bis auf das niedrigste Maass zu beschränken.

c. Grenze der Luftverschlechterung.

So sind wir denn bei der Frage angelangt:

Wann ist die Luft in unseren bewohnten Räumen und speciell in den Schulen schlecht und ungesund zu nennen?

Die allgemeinste Antwort auf diese Frage ist unzweifelhaft die, dass jede Luft, welche sich in ihrer Zusammensetzung wesentlich von der atmosphärischen unterscheidet, schlecht ist, und zwar in dem Grade schlechter, in welchem sie sich unterscheidet. Sonach sollte man meinen, dass Nichts leichter sei, als die Entscheidung darüber, was gute und schlechte Luft ist; denn man bedürfe nur, da der eine bestimmte Maassstab ja gegeben ist, einer Reihe von chemischen Untersuchungen, um über das Wesen der Luft eines bewohnten Raumes ins Klare zu kommen. Allerdings wäre dies so, wenn die Chemie Alles dasjenige, was unsere fein veranlagten Sinnesnerven, insbesondere die Geruchsnerven in der Luft wahrnehmen, im Stande wäre nachzuweisen und sogar in Zahlengrössen auszudrücken; wie gross aber die Ansprüche sind, welche nach dieser Richtung hin seitens unseres Geruchorganes an die Wissenschaft gestellt werden, wird Jeder erkennen, der sich der von *Valentin* gemachten Experimente erinnert, dass $^1/_{2000000}$ eines sprituösen Moschusextraktes noch wahrgenommen werden könne, der sich ferner erinnert, dass wenn mehrere Stoffe gleichzeitig auf unsere Geruchsnerven einwirken, das Unterscheidungsvermögen so weit geht, bei Anwesenheit von 0,0016 Milligramm Brom und von 0,00005 Milligramm Rosenöl dieselben herauszuerkennen.

Soweit die analytische Chemie auch im Verlaufe der Jahre vorgedrungen ist, ist sie nicht im Stande gewesen, die organischen in feinster Vertheilung und in oft wohl überaus geringfügiger Masse in der Luft vorhandenen Körper nachzuweisen, noch viel weniger vermag sie die Quantität der Stoffe zu bestimmen, welche unser Geruchsorgan schon afficiren und die Luft, welche wir athmen, schlecht erscheinen lassen. Daher suchte man dasjenige, was man direkt nachzuweisen nicht im Stande war, auf indirektem Wege zu bestimmen.

Pettenkofer nahm unter solchen Umständen den Kohlensäure-

gehalt einer Luft, in welcher nur die anwesenden athmenden Menschen als die Quellen der Kohlensäureproduction wirkten, als den Maassstab für die Beschaffenheit der Luft; dabei ging er von der Voraussetzung aus, dass unter Annahme der gestellten Bedingung sowohl der Gehalt der Luft an Wasser, als auch ganz besonders an organischen Stoffen proportional sein müsse dem Kohlensäuregehalt; der Wassergehalt ist allerdings in sofern ein unsicherer Faktor, als die Atmosphäre selbst überaus schwankende Wassermengen enthält und auch die hygroskopische Beschaffenheit aller der Körper, welche im Wohnraume des Menschen denselben umgeben, viel dazu beiträgt, denselben abzuändern. Pettenkofer selbst verwahrte sich dagegen, in dem Kohlensäuregehalt der Luft allein das Schädliche der verdorbenen Luft betrachten zu wollen, derselbe sollte nur den Maassstab abgeben für die übrigen Schädlichkeiten, speciell also für die organischen luftverderbenden Beimischungen der Wohnungsluft. Aus einer Reihe empirischer Bestimmungen gelangte er zu der Ueberzeugung, dass uns keine Luft behaglich ist, welche in Folge der Respiration und Perspiration der Menschen (es dürfen, um dies nochmals zu wiederholen, keine anderen Quellen der Kohlensäureproduction vorhanden sein) mehr als 1 pro mille Kohlensäure enthält; somit glaubte er es aussprechen zu dürfen, dass jede Luft in bewohnten Räumen schlecht und für den beständigen Aufenthalt untauglich sei, welche in Folge der Anwesenheit der Menschen mehr als 1 pro mille Kohlensäure enthält.

Von den empirischen Kohlensäurebestimmungen Pettenkofer's führen wir besonders die im Liebig'schen Hörsaale in München gemachten auf. Der Saal, welcher 46000 Cubikfuss Raum hat und für 250 Zuhörer berechnet war, war gedrängt voll und enthielt wohl über 300 Zuhörer.

Am 21ten März 1857 zeigte die Luft des Hörsaales um

6 Uhr	 1,08	p. m. Kohlensäure
6^0 30′	 2,26	„ „ „
7 „	 3,22	„ „ „

Die Luft war überaus drückend und unangenehm geworden; so fand sich auch in der Luft eines stark besuchten Kneipzimmers 3,8—4,9 p. m. Kohlensäure; in einem Schulzimmer von 1000 Cubikfuss Raum bei 70 Schülerinnen von 7—10 Jahren nach 2 Stunden 7,2 p. m.; in 5 nicht ventilirten Schulzimmern 2,3—4,9 p. m.; in 5 künstlich ventilirten Schulzimmern 1,1—1,5 p. m. Kohlensäure. —

Seither sind dann von einer grösseren Reihe von Autoren Veröffentlichungen über die Mengen Kohlensäure in bewohnten und nament-

lich von vielen Menschen besuchten Räumen gemacht worden. Roscoe,*) welcher fast gleichzeitig mit Pettenkofer arbeitete, kommt im Wesentlichen auf dieselben, von jenem gefundenen Resultate hinaus; auch er glaubt, dass man in Ermangelung einer Möglichkeit die fauligen Stoffe in der Atmosphäre zu bestimmen, sich an die Kohlensäure zu halten habe; doch hielt er es nicht für möglich, die Luft in bewohnten Räumen so zu erhalten, dass sie der Atmosphäre gleiche, dass sie also 4 : 10000 Kohlensäuregehalt habe. Nach seinen Messungen hatte

ein grosses Schulzimmer 22,140 Cub.′ Inhalt bei Anwesenheit v. 164 Pers. 2,371 Kohlensäure	: 1000 Luft.
ein anderes 4640 Cub.′ Inhalt bei Anwesenheit v. 70 Pers. 3,305 Kohlensäure	: 1000 Luft.
desgleichen 4640 Cub.′ Inhalt bei Anwesenheit v. 70 Pers. 2,400 Kohlensäure	: 1000 Luft.

Baring,**) welcher die Schulen in Celle auf ihren Kohlensäuregehalt untersuchte, fand in den Klassen der Volksschulen meist über 9 p. m., in einer sogar über 12; während die Luft in den Klassen der Gymnasien 2—5 p. m. betrug.

Breiting***) untersuchte die Luft in den Schulen Basels auf ihren Kohlensäuregehalt und fand in einem Versuche folgende Zahlen

Zeit der Messung			Kohlensäuregehalt	
Vormittags	3/48	vor Beginn	2,21 ‰	berechnet unter Benutzung einer Reductions-tabelle, enthaltend die Gewichte von 1 Cc. Kohlensäure bei 0 °C und 760 Millimeter Druck.
„	8	bei Beginn	2,48 ‰	
„	9	Ende der Stunde	4,80 ‰	
„	9	nach der Pause	4,7 ‰	
„	10	vor der Pause	6,87 ‰	
„	10	nach der Pause	6,23 ‰	
„	11	Ende der Stunde	8,11 ‰	
„	11	im leeren Zimmer	7,30 ‰	
Nachmittags	3/42	vor der Stunde	5,3 ‰	
„	2	Beginn der Stunde	5,52 ‰	
„	3	vor der Pause	7,60 ‰	
„	3	nach der Pause	6,46 ‰	
„	4	Ende der Stunde	9,36 ‰	
„	4	im leeren Zimmer	5,72 ‰	

*) Henry E. Roscoe. l. c. p. 206.
**) Baring. l. c. 4 und 6.
***) Carl Breiting. Luft in Schulzimmern. l. c. p.

woraus sich ergab, dass mit je einer Stunde Unterricht der Kohlensäuregehalt beträchtlich stieg, dass er nach der Freipause etwas abnahm, dass er in der freien Zeit von 11—2 Uhr wieder beträchtlich absank, um dann wieder mit jeder Stunde aufzusteigen. In der Pause von 10 Uhr und in der von 3 Uhr hatten viele Schüler das Zimmer verlassen; zwischen 3 und 4 war Singstunde; nach 4 war das Fenster für eine kurze Zeit und die gegenüberliegende Thür geöffnet worden. Das untersuchte Zimmer hatte 64 anwesende Schüler 251,61 Cubikmeter Inhalt; auf 1 Schüler kamen 3.70 Cubikmeter. —

Die Gesammtheit der Untersuchungen ergab folgende Tabelle.

Lokalität und Bedingungen der Experimente	Mittel aller Temperatur-differenzen	Höchste Temperatur im Zimmer	Zahl der Kinder.	Maximalzahl der beobachteten Kohlensäure	Kohlensäure-gehalt Morgens beim Eintritt ins leere Zimmer
1. Luftgässlein I. Klasse. Keine Ventilation. Vorfenster und Fenster zu	11,5° C.	13° C.	69	8,66‰	2,00
2. Luftgässlein II. Klasse. Zunahme beim Unterricht. Alles geschlossen. Vorfenster	9,9	16,5°	67	9,36	2,21
3. Luftgässlein I. Klasse. Zunahme ohne Vorfenster. Fenster geschlossen	3,2°	22°	66	7,30	.
14. Luftgässlein I. Klasse. Zunahme ohne Vorfenster. Fenster geschlossen	5,3°	20°	64	1,31	0,63
15. Luftgässlein I. Klasse. Zunahme ohne Vorfenster. Zwei gleichseitige Fenster offen .	2,3°	20,2°	67	0,92	0,61
6. Real-Gymnasium III. Klasse. Zunahme bei geschlossenen Vorfenstern Vier gegenüberliegende Fenster geschlossen . .	13,3°	20°	36	5,39	0,52
7. Real-Gymnasium III. Klasse. Zunahme von 8 bis 12 Uhr. Abnahme von 12 bis 6 Uhr . . .	16,6°	20°	35	4,58	0,52

Lokalität und Bedingungen der Experimente	Mittel aller Temperatur-Differenzen	Höchste Temperatur im Zimmer	Zahl der Kinder	Maximalzahl der beobachteten Kohlensäure	Kohlensäuregehalt Morgens beim Eintritt ins leere Zimmer
8. Real-Gymnasium III. Klasse. Vorfenster zu. Klappe offen. Zunahme von 8 bis 12 Uhr. Abnahme von 12 bis 6 Uhr	12,9°	18	35	2,67	0,64
9. Real-Gymnasium IV. Klasse. Vorfenster zu. Keine Ventilation. Zunahme von 8 bis 12 Uhr, dazu Fenster offen	10,0°	20	38	5,45	0,4
10. Real-Gymnasium IV. Klasse. Alles zu. Zunahme von 8 bis 11 Uhr. Singstunde . . .	12,2°	20	38 (?)	6,53	.
11. Steinenkloster. Keine Vorfenster. Zunahme von 9 bis 4 Uhr Abends	14,8	18°	60	5,93	0,77

Schwarzenbach*) untersuchte die Luft in den Schulzimmern von Bern und fand bei 13 Versuchen bei einem Rauminhalt von $2^2/_3$ bis $9^1/_2$ Cubikmeter pro Kind, je nach den stattgehabten Unterrichtsstunden 18,5—35,2 Kohlensäure : 10000. Demnach war der Kohlensäuregehalt auf das nahezu sechsfache des normalen angewachsen. Interessant ist, dass auch Schwarzenbach wie Breiting das beträchtliche Anwachsen nach der Gesangstunde constatirt, was allerdings mit den oben gegebenen Ermittelungen über die Kohlensäureausscheidung völlig in Uebereinstimmung ist.

Aus allen diesen Versuchen resultirt, dass mit der Länge des Aufenthaltes einer Gruppe von Menschen in einem von Wänden eingeschlossen Raume der Kohlensäuregehalt beträchtlich steigt, und dass der Kohlensäuregehalt demgemäss ein Fingerzeig für die Verschlechterung der Atmosphäre sei. Nichts destoweniger ist die Pettenkofer'sche Anschauung vielfach angegriffen worden; immer wieder wurde, was ja Pettenkofer überhaupt gar nicht ausgesprochen hatte, hervorgehoben, dass der gesteigerte Kohlensäuregehalt bei sonst reiner Atmosphäre an und für sich nicht so gesundheitsgefährlich sei, da nach den Versuchen

*) Aus der Natur 1870.

von Leblanc der Aufenthalt in einer 30 % Kohlensäurehaltigen Atmosphäre wenigstens für Minuten das Leben nicht bedrohe. Pettenkofer selbst hat den Kohlensäuregehait nur als Maass der Luftverderbniss, nicht als eigentlich schädliches Agens angenommen und wie alle Andern legt er den Hauptton auf die Anwesenheit jener chemisch schwer oder gänzlich unmöglich nachweisbaren organischen Beimischungen der ausgeathmeten Luft; ihm gerade war ja die Thatsache nicht entgangen, dass entgegen dem Leblanc'schen Experiment die von Menschen producirte Athmungsluft schon schlecht erschien, wenn sie ½ % Kohlensäure enthielt, gefährlich bei 1 %, dass also in dieser noch Etwas ausser der Kohlensäure enthalten sein müsse. Damit stimmen auch die von Robert August Smith*) gemachten Untersuchungen überein. Derselbe wies nach, dass in einer luftdicht abschliessbaren Bleikammer, deren Luft nur noch 17,45 % Sauerstoff enthielt, trotz der Beklemmung, welche diese Luft verursachte, der Aufenthalt nicht so unangenehm war, wie er in einem überfüllten Schulzimmer zu sein pflegt, so dass man annehmen müsse, dass nicht der Mangel an Sauerstoff, nicht der Ueberschuss an Kohlensäure, sondern sicherlich die der Luft beigemischten organischen Substanzen so widerwärtig empfunden werden.

Bei alledem wird man in Rückblick auf den Chemismus der Athmung durchaus die einfache Anwesenheit eines erheblichen Kohlensäuredruckes in der zu athmenden Luft als gefährlich zu betrachten haben, weil das Lungenblut dadurch verhindert wird, sich seiner Kohlensäure zu entlasten. Wir wissen, dass es dem Lungenblute viel leichter wird, sich selbst bei geringem Sauerstoffdruck der umgebenden Luft denselben anzueignen, als die Kohlensäure zu entfernen; daher wird die Verringerung des Sauerstoffes, welche durch den Athmungsprocess einer grossen Gruppe von Menschen in einem grösseren Raume Statt hat, nicht hoch, die Production der Kohlensäure immerhin als bedeutend für den Athmungsprocess zu veranschlagen sein, und auch dafür findet sich in Smith's Untersuchungen Beweis genug. Smith konnte nachweisen, dass die in der Bleikammer verweilenden Personen bei Zunahme der Kohlensäure auf ¼ % häufiger athmeten und dass ihr Puls rascher ging; steigerte sich der Kohlensäuregehalt noch mehr, so stieg die Respiration auf 26 in der Minute, und der früher aufgeregte und beschleunigte Puls wurde langsamer und erschreckend

*) Smith (Robert August). Air and Rain; The Beginnings of a Chemical Climatologie. London 1872.

schwach, so dass Smith daraus mit vollem Recht den Schluss zieht, dass, wenngleich die Anwesenheit des höheren Kohlensäuregehaltes in gewissen Grenzen vielleicht für den Augenblick nicht deletär für den Organismus sei, doch die durch denselben bedingten Beeinflussungen der Respiration und Circulation auf die Dauer schädlich und verderbenbringend werden müssen; so werden wir denn also selbst den einfach gesteigerten Kohlensäuregehalt in der Athmungsluft als nicht gänzlich unschädlich zu betrachten haben.

In wie weit der durch Anhäufung von Menschen auf einem engen Raume bedingte Ozonmangel deletär wirkt, ist bei der Unbekanntschaft der physiologischen Wirkungen dieses Körpers noch nicht zu ermessen.

Es ist ferner gegen Pettenkofer's Annahme eingeworfen worden, dass die Kohlensäureproduction nicht im geraden Verhältnisse stehe zu den anderen die Luftverderbniss bringenden Faktoren (Baring, Artmann); das mag vielleicht sein; denn dem widersprechen weder die oben citirten Untersuchungen, insbesondere auch die von Degen gemachten nicht, welcher angiebt, dass in Krankenhäusern bei 1 p. m. Kohlensäure in der Luft noch ein übler Geruch vorhanden war, der sich erst verlor, als der Kohlensäuregehalt bis 0,5 p. m. gesunken war. Augenscheinlich spielt die Verschiedenheit der organischen Stoffe, welche sich der Atmosphäre beimischen, hierbei eine wesentliche Rolle, und es werden sicherlich krebskranke Frauenspersonen bei dem aashaften Geruch, welchen sie verbreiten, nicht in eine Kategorie gestellt werden dürfen mit gesunden, die Schule frequentirenden Knaben. Indess hat Pettenkofer seine Annahme gemacht auf Grund einer grossen Reihe von Untersuchungen und gestützt auf die eigene Wahrnehmung, dass eben die Luft bei dem Gehalt an Kohlensäure von 1 p. m. noch die Empfindung wenig oder nicht verdorbener Luft gab. Pappenheim hält bei alledem diese Annahme von $^1/_{1000}$ für subjectiv, ebenso wie die von $^1/_{500}$ und giebt 4 zu 1000 als das noch geeignete Maass an, Leblanc*) lässt 4—5 p. m. zu, Wolpert*) 2 p. m., Poumet*) 2—3 p. m. allerdings sämmtlich als die äusserste Grenze. So stehen wir bezüglich der präcisen Zahl noch einigermaassen unentschlossen da und wiederum ist es die Empirie, welche für den Einzelfall entscheiden wird. Gewiss wird man in der Voraussetzung, dass Pettenkofer mit der Annahme, dass die Kohlensäure einigermassen als Maass der Luftverderbniss gelten könne, das Richtige getroffen habe, sich seiner

*) Seiffert. Ventilation. Schmidt's Jahrbücher. Bd. 129. 1866. p. 324.

weiteren Annahme anschliessen können, dass 1 : 1000 das Maximum des Köhlensäuregehaltes sein dürfe, dies schon deshalb, weil er fast am meisten verlangt von allen anderen, und doch andererseits nicht so viel, wie Degen für die Krankenhäuser, dass nämlich die Binnenluft durchaus der atmosphärischen gleichen müsse, etwas, wofür es, wie Roscoe richtig hervorhebt, kein Mittel der Ventilation giebt.

Wie wenig der verschiedene Wassergehalt der Luft für die Güte derselben bestimmend angenommen werden kann, geht schon aus den oben gegebenen Ueberlegungen Pettenkofer's hervor. Der Wassergehalt ist zu schwankend und wird von zu vielen Momenten beeinflusst, als dass er einen sicheren Maasstab für den Werth der Luft abgeben könnte; indess ist auf der anderen Seite auch durchaus nicht mit Bestimmtheit anzugeben, bei welchem Grade der Wassergehalt der Luft an und für sich angenehm ist und wann er unangenehm wird. Erfahrungsgemäss ist ein Wassergehalt der Luft über 80 % unbehaglich, unter 50 % ebenfalls; jener, weil er die Wasserabgabe durch die Perspiration und Respiration beschränkt, dieser, weil er zu hohe Ansprüche an dieselbe stellt; wir fühlen uns bei 50—60 % Wassergehalt am behaglichsten. Wie wenig überdies gerade der Ueberschuss an Wasserdampf in der Atmosphäre von ernster Bedeutung sei, geht aus Falk's*) Experimenten hervor, dass Thiere, welche in mit Wassergas gesättigter Luft stundenlang athmeten, durchaus keine krankhaften Symptome zeigten.

Ueberblicken wir nach all diesen Erfahrungen noch ein Mal das Maass der Luftverderbniss und das Luftbedürfniss unserer Schuljugend, in der Absicht, den pro Kopf zu beschaffenden Kubikraum festzustellen, so würden sich folgende Positionen aufstellen lassen. Nach Pettenkofer ist die noch gesundheitsgemässe Zusammensetzung der Zimmerluft so, dass sie auf 1000 = 1 Kohlensäure enthält. Nun ist die Ausathmungsluft etwa um 40 Mal reicher an Kohlensäure als diese normale; sie würde demnach die Zimmerluft um 40 Mal verschlechtern. Rechnet man nun, dass ein Knabe in der Stunde 320 Liter Luft durch die Lunge gehen lässt, so würden 50 Schüler 50 × 320 = 16,000 Liter = 16 Cubikmeter verbrauchen. Nimmt man nun einen 6stündigen Aufenthalt zur Grundlage, so würde also für 50 Kinder an Luft nöthig sein 16 × 40 × 6 Cubikmeter = 3840 Cubikmeter. In der Vorraussetzung, dass der Raum, in welchem diese Kinder sich auf-

*) Falk. Die hygienische Wirkung des Wassergehaltes in der Atmosphäre. Virchow's Archiv Bd. LXII. Heft 2.

halten, seinen Kohlensäuregehalt behält, dass das Zimmer der Bleikammer von Smith ähnlich wäre, würde derselbe bei 4,70 M. Höhe 817,02 □ M. Fläche haben, d. i. im Verhältniss von 4 : 5, 31,96 M. lang und 25,56 M. tief sein müssen; davon kann aber nach den früher gemachten Auseinandersetzungen keine Rede sein und wir werden alsbald die Mittel kennen lernen, welche uns aller dieser Forderungen überheben; die Wohnhäuser sind aber, wie wir nun schon wissen, keine geschlossenen Räume, sondern sie geben freiwillig die in ihnen vorhandene verdorbene Luft ab und nehmen frische dafür auf.

Pappenheim lässt noch 4 Theile Kohlensäure auf 1000 Luft als normal zu, doch nimmt er die doppelte Menge Athemzüge und dadurch erzeugte Kohlensäure an, also 640 Liter = $^2/_3$ Kubikmeter Luft mit einer stündlichen Abgabe von 25 Liter Kohlensäure. Demgemäss würde pro Stunde und Kopf 10 × $^2/_3$ Kubikmeter = $6^2/_3$ Kubikmeter Luft nöthig sein, d. i. für 50 Kinder und 6 stündigen Aufenthalt = $50 \times 6 \times \frac{20}{3} = 2000$ Kub.-M. d. i. bei einer Höhe des Saales von 4,70 M. ein Raum von 23,06 M. Länge und 18,45 M. Tiefe. (Im Verhältniss 4 : 5); die Quadratfläche = 425,53 □ M., wiederum ein nicht zu beschaffender Raum.

Wollte man, wie dies ebenfalls Einige gethan haben, wie es aber kaum angeht, das Gewicht der durch Perspiration und Respiration abgegebenen Wassermenge als Grundlage der Berechnung nehmen und diejenige Luftmenge ausrechnen, welche dazu dient, bei 15 °C diese Wassermenge aufzulösen, so ergiebt sich folgende Position.

1 Kub.-M. Luft ist bei 15 °C mit Wasserdampf gesättigt, wenn er 13,028 Gramm aufgenommen hat; da die Luft aber gewöhnlich nur bis zur Hälfte gesättigt ist, so macht das $\frac{13{,}028}{2}$ Gramm. Nun scheidet der Mensch bei plus 15 °C etwa die 6 fache Quantität Wasser ab, als die Luft gewöhnlich enthält; demnach sind zur Auflösung derselben 6 Cub.-M. Luft erforderlich. Da nun pro Stunde $^1/_3$ Cub.-M. von jedem Schüler geathmet wird, so macht dies für 6 Stunden und 50 Kinder

$$\frac{6}{3} \times 6 \times 50 = 600 \text{ Cub.-M. Grundfläche} = 127{,}68 \text{ □ Meter.}$$

Dies würde einen Raum repräsentiren von 4,7 Meter Höhe, 12,63 Meter Länge und 10,11 Meter Tiefe, was ebenfalls nicht zu construiren ist.

Wir mögen welchen Maasstab auch immer annehmen, so ist das Luftbedürfniss stets so gross, dass kein Raum herzustellen ist, der bei den sonst für die Schule erspriesslichen Zwecken demselben genügen könnte. Daher ist es, wie früher auseinandergesetzt wurde, für den Schulbau überhaupt nur in ganz gewissen Grenzen nöthig, bei der Construction der Klassenzimmer den Cubikraum nach dem Luftbedürfniss zu reguliren; desto wichtiger und bedeutungsvoller werden die Anlagen sein, welche dem Luftwechsel Genüge zu leisten haben.

d. Die Untersuchung der Luft. Nachweis der Luftverschlechterung.

Wenn wir noch einmal auf die oben gegebenen Erörterungen über die deletären Luftveränderungen zurückblicken, so resultirt Eines aus Allem, dass wir eine zuverlässige Grenze der schlechten und guten Luft faktisch noch nicht kennen, dass wir faktisch angewiesen sind auf unser so fein organisirtes Geruchsystem, den Wächter unserer Lungen, den besten chemischen Analytiker; wir könnten solchermassen füglich die chemischen Methoden gänzlich entbehren, wenn nicht unsere Organisation an einem überaus grossen Fehler litte, nämlich an dem der relativen Beurtheilung und der leichten Accomodation, abgesehen von dem anderen Fehler, dass ja das Geruchssystem nicht bei allen Menschen gleich gut ausgebildet ist. Wer aber auch wirklich feine organische Geruchsnerven hat, der wird zwar im Stande sein, unter dem ersten Eindrucke schlechte von guter Luft zu unterscheiden, er wird aber sehr bald mit der schlechten Luft einen gewissen modus vivendi gefunden haben, welcher ihn den Grad der Verschlechterung nicht mehr empfinden lässt; er wird ferner, wenn er aus einer schlechten Atmosphäre in eine etwas bessere kommt, welche vielleicht auch noch an und für sich kaum respirabel ist, diese für weitaus besser halten, als sie in der That ist; mit einem Worte, es geht unserm Nervensystem in dem einen wie in dem anderen Falle die Urtheilsfähigkeit aus; daher sind wir auf chemische, nie versagende Untersuchungsmethoden angewiesen, und Dank der eingehenden Bemühungen unserer Chemiker sind wir mit so überaus leicht ausführbaren Methoden ausgestattet worden, dass jeder Laie selbst ohne eigentliche chemische Kenntnisse damit Luftuntersuchungen zu machen im Stande ist.

Das höchste Interesse concentrirt sich, wie aus der obigen Darstellung hervorgeht, um die Kohlensäure; gerade für diese ist von Pettenkofer eine ebenso leichte, wie bequeme Untersuchungsmethode gegeben worden.

Man braucht zur quantitativen Kohlensäuren-Bestimmung folgende Geräthschaften:

1) Eine etwa 6 Liter haltige Flasche, folgendermassen zubereitet: dieselbe ist mit einem Kautschukpfropf, welcher doppelt durchbohrt ist, luftdicht geschlossen. In die beiden Durchbohrungen des Pfropfens sind 2 Glasröhren ebenfalls luftdicht eingesetzt, von denen die eine bis nahe an den Boden, die zweite nur bis unter dem Pfropfen hinabreicht; beide Röhren sind mit Kautschukröhrestückchen versehen, welche Quetschhähne tragen, und in deren Oeffnungen je ein luftdicht schliessendes Glasstöpfchen steckt.

Fig. 8.



2) Ein kleineres Fläschchen mit einem Kautschukpfropf gut verschlossen, der ebenfalls, aber nur 1 Mal, durchbohrt ist, und in dessen Oeffnung ein Glasrohr steckt.
3) Eine Flasche mit einer Barytlösung, welche letztere vor dem jedesmaligen Gebrauch aufgekocht ist.
4) Eine Flasche mit einer genau titirten Oxalsäurelösung (Marquart'sche Lösung), sie enthält genau 2,864 Milligramm crystallischer, nicht verwitterter Oxalsäure : 1 Liter Wasser.
5) Ein Glas mit Curcumareagenspapier.
6) Eine Pipette, welche $^1/_5$ Centimeter Eintheilung hat.
7) Ein Handblasebalg, einen Liter fassend.
8) Thermometer nach Celsius.
9) Barometer.

Die ad 1 genannte Flasche wird in dem Schulzimmer, dessen Luft man untersuchen will, nach Entfernung der Glaspfropfen und Quetschhähne mit dem Blasebalg so in Verbindung gebracht, dass man durch das längere Rohr Luft einblasen kann, und dass dieselbe durch das kürzere wieder herauszudringen vermag. Man bläst nun etwa auf jeden Liter, den die Flasche enthält, mindestens 5 Mal, also bei

6 Liter 30 Mal Luft durch die Flasche, und schliesst dann die Quetschhähne; die Flasche ist alsdann mit der Zimmerluft erfüllt. Nun wird die $^1/_5$ Cl. theilige Pipette mit der Barytlösung gefüllt; die Spitze der Pipette tief in das Kautschukrohr des längeren Glasrohres der Flasche eingesteckt und nach Oeffnung des Quetschhahnes 50 CC. Barytwasser in die Flasche einlaufen gelassen; dabei wird die dadurch verdrängte Luft aus der Flasche entweichen, der Quetschhahn des kleineren Glasrohres während des Einfliessenlassens geöffnet. Jetzt wird mit den Quetschhähnen und mit den zuerst genannten Glasstöpseln fest verschlossen; die Flasche wird stehen gelassen und nur von Zeit zu Zeit stark geschüttelt, damit das Barytwasser mit allen Lufttheilen der Flasche in Berührung komme. In der Zwischenzeit, oder das konnte auch vor Anfang des Versuches geschehen sein, prüft man die Barytlösung auf ihren Gehalt an Baryt. Dies geschieht folgendermassen: Man setzt zu 50 CC. der Barytlösung soviel der bekannten Oxalsäure hinzu, bis die Barytlösung auf dem Curcumapapier keinen braunen Fleck mehr macht; die Menge Oxalsäurelösung, welche man gebraucht hat, um die Barytlösung zu neutralisiren, wird genau notirt; nehmen wir an, es seien dafür 52 CC. Oxalsäurelösung nöthig gewesen. —

Fig. 9.



Nachdem dies geschehen ist, entleert man aus der grossen Flasche die Barytlösung, welche sich inzwischen getrübt hat und weiss geworden ist, in die kleinere Flasche, und dies geschieht am besten so, dass man die grosse Flasche am warmen Ofen einfach umgekehrt, ihren Gummischlauch mit dem Glasrohr des kleineren Fläschchens in Verbindung setzt, nachdem man rasch den Verschluss desselben entfernt hat; es fliesst unter dem Druck der erwärmten Luft der grossen Flasche die Barytlösung von selbst in das darunter stehende Fläschchen; man lässt nun das kleine Fläschchen eine Zeit lang stehen, damit der kohlensaure Baryt sich absetze, am besten die Nacht über, oder man nimmt aus der kohlensauren Barytlösung die Hälfte = 25 CC. mit einer kleinen Saugpipette heraus und macht dieselbe Probe damit wie mit der anderen Barytlösung; man setzt wieder so viel Oxalsäure hinzu, bis das Curcumapapier von der Barytlösung nicht mehr gebräunt wird. Es wird abgelesen, wie viel Oxalsäure man verbraucht hat, und die Zahl mit 2 multiplicirt.

Zur Neutralisirung von

50 CC. frischer Barytlösung	gebraucht	52 CC.	Oxalsäurelösung.
50 „ getrübter „	„ $20 \times 2 =$	40 „	„
	Differenz $=$	12 CC.	„

Diese Differenz giebt an, wie viel Milligramm Kohlensäure von dem Baryt aufgenommen worden sind; denn die Lösung ist a priori so zusammengesetzt, dass je 1 CC. Oxalsäure 1 Milligramm Kohlensäure entspricht. Die Luft der Flasche hat also enthalten 12 Milligramm, d. i. der absolute Kohlensäuregehalt.

Wenn wir nun den Gewichtsgehalt an Kohlensäure in Volumen umrechnen wollen, so müssen wir folgende Formeln zur Anwendung bringen:

1 Milligr. Kohlensäure = 0,503 CC. Kohlensäure oder

1 Milligr. Kohlensäure = $^1/_2$ CC. Kohlensäure v. 0° C. u. 760 Mm. Barom.

Wenn wir nun wüssten, wie das Volumen der Flaschenluft bei 0° C. und 760 Mm. Barometer wäre, so würde für den Inhalt der Flasche das Kohlensäure-Volumen zu berechnen sein.

Es ist aber die Formel dafür:

$$V_1 = \frac{V \times B}{760\ (1 \text{ plus } 0{,}00367 \times T)}$$

V. Volumen der Flasche in CC. nach Abzug der eingegossenen 50 CCm. Barytlösung.

B. Barometerstand der untersuchten Luft (in 1 Milligramm).

T. Temperatur der Luft nach Celsius.

V_1 Volumen der Flasche bei 0° C. und 760 Milligramm Druck.

Enthielt also z. B. die Flasche 6000 CCm. Luft bei 10° C. und 760,7 Mm. Druck, oder mit Abzug der 50 CC. Barytlösung 5950 CC.,

$$\text{so ist } V_1 = \frac{5950 \times 760{,}7}{760\ (1 \text{ plus } 0{,}00367 \times 10)}$$

$$= \frac{5950 \times 1{,}0009}{1 \text{ plus } 0{,}0367} = \frac{5955}{1{,}0367} = 5744 \text{ CCm.}$$

Enthielten diese 5744 CCm. (bei 0° C. und 760 Milligr. Druck) nun 12 Milligr. C^0_2 = 6 CC., so sind in 10000 enthalten = 10,4 CC.

Dies die so einfache und leicht auszuführende Pettenkofer'sche Methode. Wer einige Uebung in der Untersuchung gewonnen hat, ist überdiess schon im Stande aus der Helligkeit oder der grösseren Dichtigkeit

der ersten Trübung mit der Barytlösung die etwaige Grenze des Kohlensäuregehaltes anzugeben.

Man würde sogar im Stande sein, durch optische Prüfung der Trübung, wie bei der Vogel'schen Milchprobe, den Kohlensäuregrad der Luft anzugeben; wer also das Amt hat häufige Kohlensäurebestimmungen in Schulen zu machen, und wir werden später auszuführen haben, dass Beamtete, welchen diese Aufgabe zu Theil wird, von der Schulhygiene gefordert werden müssen, der wird gewiss gut thun nach einer Reihe chemischer Untersuchungen sich empirische Tabellen für die optische Prüfung anzulegen. Herter*) macht den Vorschlag, diejenige Leseprobe zu suchen, welche durch eine bestimmte Schicht der erhaltenen Kohlensäure-Barytlösung noch deutlich gelesen werden könne; dieser Weg würde allerdings nur bei ganz geringen Kohlensäuremengen zum Ziele führen, oder es müssten bei grösseren Mengen wieder Verdünnungen angewendet und in die Rechnung gezogen werden, welche den Akt der Untersuchung mühselig machen und die Genauigkeit gewiss nicht unterstützen. Herter giebt übrigens selbst an, dass Staubbeimischungen die Trübung mit bedingen und dass das kohlensaure Baryt sehr bald flockig niederfällt.

Das meiste Interesse nächst der Kohlensäure würde der Sauerstoff erregen. Der Sauerstoff wird indess in Schulen niemals so vermindert sein, dass dies im Stande sein könnte, in irgend welcher Weise schädlich zu werden; wir können demnach für unseren Zweck von der Beschreibung seiner quantitativen Bestimmung abstehen. Vom Ozon wissen wir, dass es in bewohnten Räumen an und für sich nur äusserst spärlich, in Räumen, welche mit Vorliebe mit Staubtheilchen beigemischte Luft haben, gar nicht vorkommt. Es dürfte selten glücken, in Schulräumen Ozon nachzuweisen, weil sich hier immer solche Mengen oxydabler Substanzen vorfinden, dass es sofort vernichtet wird. Der Nachweis würde überdiess wenigstens für diesen Augenblick zwecklos sein, da wir nicht im Entferntesten wissen, welche Bedeutung das Ozon für die Hygiene hat; selbst die eingehenden Untersuchungen Wolffhügels**) haben nichts Bestimmtes darüber zu Tage gebracht.

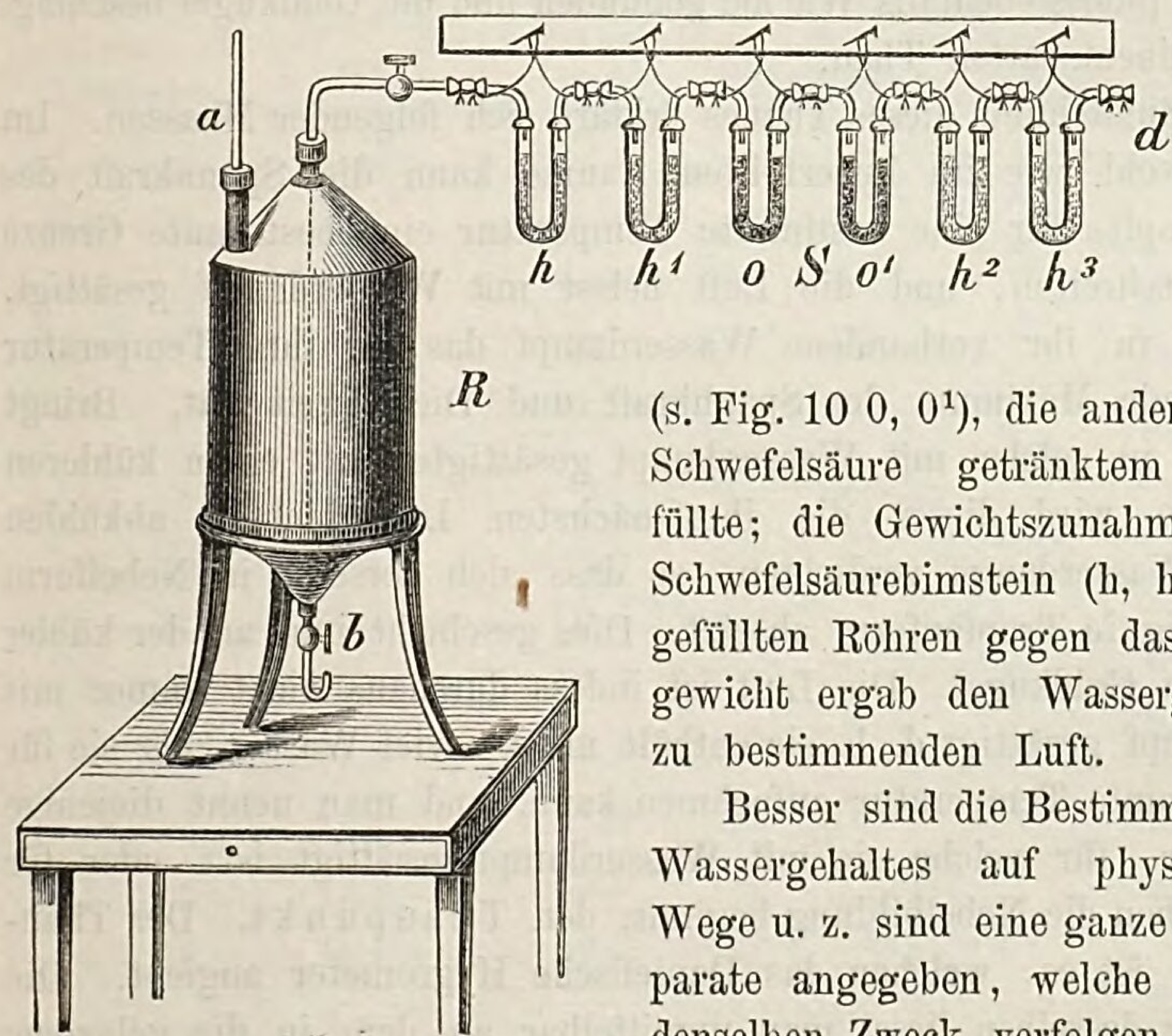
*) Herter. Ueber die Ventilation öffentlicher Gebäude. Vierteljahrschrift für gerichtliche Medicin. No. XXI. 2.

**) Wolffhügel. Ueber den sanitären Werth des atmosphärischen Ozons. Zeitschrift für Biologie. Bd. XI.

Die Bestimmung des Wassergehaltes der Luft geschieht entweder auf chemischem Wege oder physikalisch. Ueber den ersteren haben wir schon Andeutungen gegeben, als wir von der Bestimmung der Feuchtigkeit der Wände handelten.

Eine Uförmig gebogene Röhre wird mit einer gewogenen Menge Chlorcalcium gefüllt und an dem einem Ende mit einem mit Wasser gefüllten Gefässe in Verbindung gebracht. Lässt man dies Wasser aus dem Gefässe (s. Fig. 10 R) ausfliessen, so wird durch die Uförmige Röhre Luft durchgesaugt, welche an das Chlorcalcium ihre Wassermenge abgiebt. Die Gewichtszunahme giebt den Wassergehalt der Luft an; die Flüssigkeitsquantität, welche aus dem saugenden Gefässe (Aspirator) ausgeflossen ist, giebt das Volumen der Luft, welches durch die U Röhre hindurchgezogen ist. Regnault hat diesen Apparat zugleich zur Bestimmung der Kohlensäure benutzt, indem er den Aspirator mit einer Reihe Uförmig gebogener Röhren verband und die einen mit Kalilauge

Fig. 10.



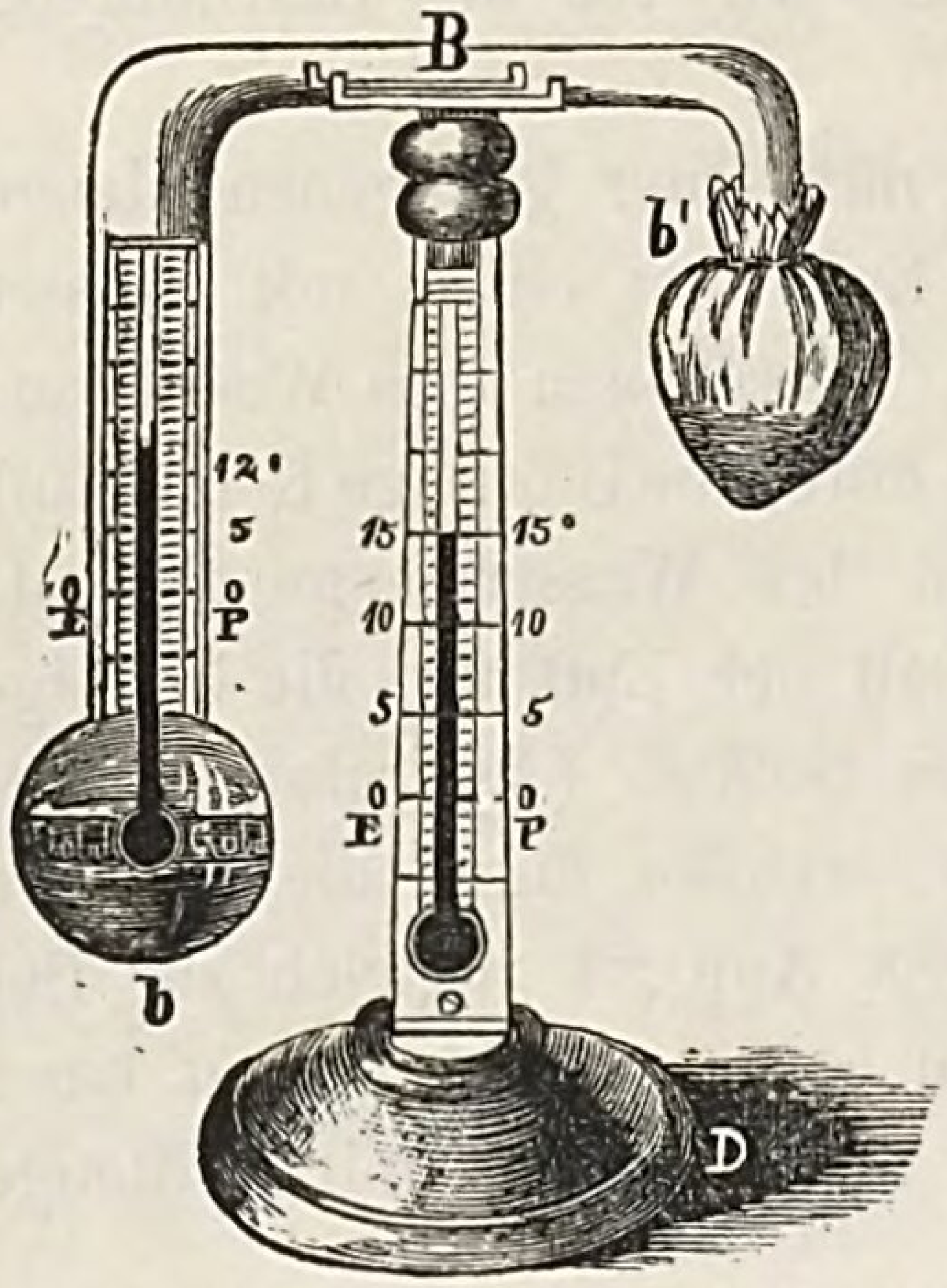
(s. Fig. 10 0, 0[1]), die anderen mit in Schwefelsäure getränktem Bimstein füllte; die Gewichtszunahme der mit Schwefelsäurebimstein (h, h[1], h[2], h[3]) gefüllten Röhren gegen das Anfangsgewicht ergab den Wassergehalt der zu bestimmenden Luft.

Besser sind die Bestimmungen des Wassergehaltes auf physikalischem Wege u. z. sind eine ganze Reihe Apparate angegeben, welche sämmtlich denselben Zweck verfolgen. Für hygienische Zwecke genügt die Bestimmung mit dem Daniell'schen Hygrometer.

Der Daniellsche Hygrometer (s. Fig. 11) besteht aus einer gekrümmten luftleeren Glasröhre B, welche mit 2 Kugeln abgeschlossen

ist (B, b, b[1]). Die eine dieser Kugeln ist theilweise vergoldet, die andere mit einem feinen leinenen Läppchen überzogen.

Figur 11.



Die vergoldete Kugel (s. Fig. 11 b) ist zur Hälfte mit Aether gefüllt und enthält ein kleines Thermometer, dessen Röhre in den aufsteigenden Schenkel der gekrümmten Röhre hineinragt. Wenn man nun Aether auf die andere Kugel aufträufelt, so wird sie durch Verdampfung des Aethers erkalten; es werden in ihrem Innern Aetherdämpfe condensirt und dadurch eine Verdampfung des Aethers in der Goldkugel bewirkt, indem gleichsam der Aether aus der wärmeren Goldkugel in die andere kühlere überdestillirt. Bei der Verdampfung des Aethers aus der Goldkugel wird indess ebenfalls Wärme gebunden und die Goldkugel beschlägt sich mit einem zarten Thau.

Die Entstehung dieses Thaues erklärt sich folgender Maassen. Im leeren sowohl wie im lufterfüllten Raume kann die Spannkraft des Wasserdampfes für eine bestimmte Temperatur eine bestimmte Grenze nicht überschreiten, und die Luft heisst mit Wasserdampf gesättigt, wenn der in ihr vorhandene Wasserdampf das für ihre Temperatur entsprechende Maximum der Spannkraft und Dichtigkeit hat. Bringt man nun in solche mit Wasserdampf gesättigte Luft einen kühleren Körper, so wird dieser die ihm nächsten Luftschichten abkühlen und den Wasserdampf verdichten, so dass sich derselbe in Nebelform und allmälig in Tropfenform absetzt. Dies geschieht nun an der kühler gewordenen Goldkugel. Die Luft ist indess durchaus nicht immer mit Wasserdampf gesättigt d. h. sie enthält nicht soviel Wasser, als sie für eine bestimmte Temperatur aufnehmen kann, und man nennt diejenige Temperatur, für welche sie mit Wasserdampf gesättigt ist, oder für welche soeben die Nebelbildung beginnt, den Thaupunkt. Der Thaupunkt also ist es, welchen das Daniellsche Hygrometer angiebt. Die Temperatur desselben liesst man unmittelbar an dem in die gebogene Röhre hineinragenden Thermometer ab; die Lufttemperatur wird an einem, am Stativ des Instrumentes angebrachten Luftthermometer abgelesen.

Nimmt man eine Tabelle zur Hand, in welcher das Maximum des Wassergehaltes für 1 Cubikmeter Luft für jeden Temperaturgrad

verzeichnet ist, so ergiebt sich die in der Luft wirklich vorhandene Wassermenge aus dem Verhältniss der Maxima für den jeweiligen Temperaturgrad. — Wenn z. B. der Beschlag bei 12° C auf der Goldkugel eintrat, so entspricht demselben, da die Luft für diese Temperatur mit Wasserdampf gesättigt war, eine Spannkraft von 10,7; würde die Luft für die Temperatur des Luftthermometers, welches, wie wir annehmen wollen, 15° zeigte, mit Wasserdampf gesättigt gewesen sein, so hätte dieser eine Spannkraft von 12,8. Es verhält sich also die wirklich vorhandene Menge von Wasserdampf zu derjenigen Menge, welche die Luft bei ihrer Temperatur hatte aufnehmen können, wie 10,7 : 12,8 = 83,5 : 100, d. h. die Luft enthält 83,5 % von dem Maximum des Wasserdampfes, das sie hatte aufnehmen können; oder es ist ihre relative Feuchtigkeit = 83,5. —

Für die Untersuchungen der Schulluft dürfte beistehende Tabelle zur Berechnung genügen.

Temperatur des Thaupunktes.	Entsprechend Spannkraft des Wasserdampfes.	Gewicht des Wassers in 1 Kubikmeter Luft. Grmms.	Temperatur des Thaupunktes	Entsprechend Spannkraft des Wasserdampfes.	Gewicht des Wassers in 1 Kubikmeter Luft. Grmms.
plus 5	6,9	7,3	plus 17	14,5	14,5
- 6	7,4	7,7	- 18	15,4	15,3
- 7	7,9	8,2	- 19	16,3	16,2
- 8	8,4	8,7	- 20	17,3	17,1
- 9	8,9	9,2	- 21	18,3	18,1
- 10	9,5	9,7	- 22	19,4	19,1
- 11	10,1	10,3			
- 12	10,7	10,9			
- 13	11,4	11,6			
- 14	12,1	12,2			
- 15	12,8	13,0			
- 16	13,6	13,7			

Bezüglich des Gebrauches des Saussure'schen Haarhygrometers, des August'schen Psychrometers verweisen wir auf die Lehrbücher der Physik*); für die Anwendung des August'schen Hygroskops speciell

*) Müller, Kosmische Physik. Braunschweig.

auf Oidtmann*), welcher sich recht eingehend und bis in's Kleinste belehrend mit dem Gegenstande beschäftigt. Man kann endlich zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit sich noch der sogenannten Atmometer bedienen, wie sie von Vivenot, Muhr, Prestel und Pliche in Anwendung gezogen wurden. Dieselben geben durch Verdunstung einer gewissen Wassermenge in einer bestimmten Zeiteinheit ein Maass für den Feuchtigkeitsgehalt einer Luft ab. —

Man hat versucht, die Menge der organischen Substanzen, welche die Luft von Wohnzimmer oder Schulzimmer verunreinigen, zu bestimmen, indem man die Luft durch Wasser hindurchstreichen liess, und durch eine Lösung von übermangansaurem Kali und nachheriges Titriren mit Oxalsäure die Menge der zersetzten Uebermangansäure bestimmte. Artman, Smith und mit etwas veränderter Methode auch Baring**) haben diese Methode angewendet, erklären indess selbst, dass die Resultate ungenau seien, ganz abgesehen davon, dass dieselben gar keinen Einblick in die Art der organischen Stoffe gewährt. Erismann, welcher dieselbe Methode bei seiner Arbeit über die Gase der Abtrittsgruben anwenden wollte, fand, dass dieselbe so wesentlich der Genauigkeit ermangele, dass die andere Methode der Verbrennung über Kupferoxyd in 24 Stunden nahezu die 20fache Quantität Kohlenstoffkörper ergiebt, als die erstere.

Die genaue quantitative analytische Untersuchung der Schulluft auf den Gehalt an Ammoniak und Schwefelwasserstoff dürfte nur in den seltensten Fällen nöthig werden, da irgend welche höhere Grade ihre Anwesenheit dem Geruchsorgan in der ostensibelsten Weise kund geben; wir übergehen aus diesem Grunde etwaige Angaben über den analytischen Nachweis dieser Körper; vorkommenden Falls giebt jedes Lehrbuch der analytischen Chemie den nöthigen Aufschluss darüber.

Von der Anwesenheit des Schwefelwasserstoffs überzeugt man sich, indem man die Luft auf Papier einwirken lässt, welches mit Bleiwasser getränkt ist. Sich bildendes Schwefelblei färbt das Papier braun bis braunschwarz, auch wenn nur geringe Spuren Schwefelwasserstoffs anwesend sind.

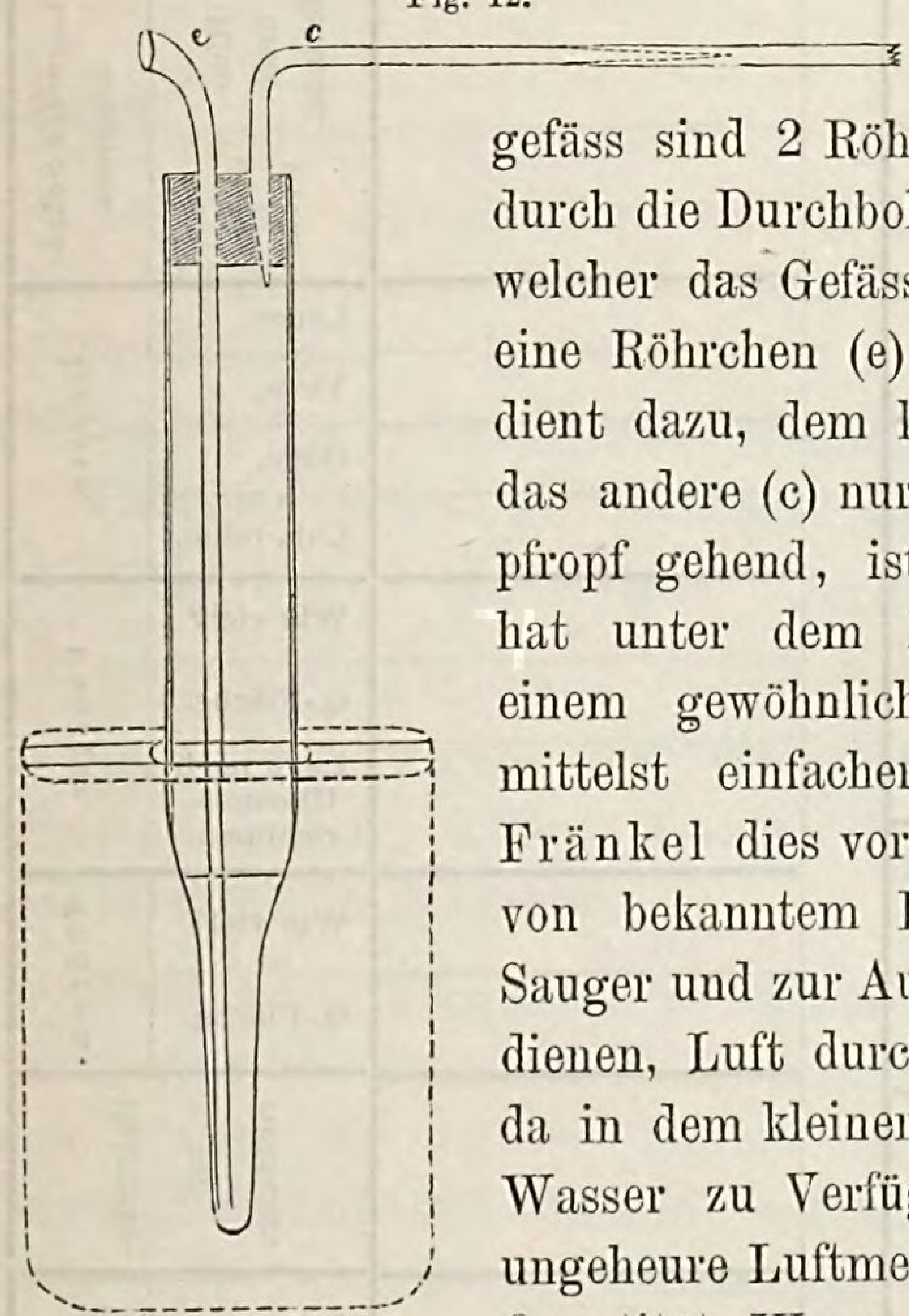
Die mikroskopische Untersuchung des Luftstaubes der Schulluft kann zuweilen wichtig werden, und geschieht am besten, indem man eine genügende Menge Luft durch absolut reines Wasser hindurchstreissen lässt,

*) Oidtmann. Untersuchung der Luft in geschlossenen Räumen. Correspondenzblatt des Niederrh. Vereins. Bd. II. Köln 1873.

**) Baring. Hannoversche Zeitschrift für Heilkunde I. und Virchow-Hirsch's Jahresbericht 1867. 1. Bd. p. 548.

den in dem Wasser sich absetzenden Bodensatz der Untersuchung unterzieht. — Ganz kürzlich ist von Herrn Dr. B. Fränkel*) der Berliner medicinischen Gesellschaft ein kleiner Apparat vorgelegt worden, welcher von Herrn Dr. D. Müller in Berlin zum Zweck mikroskopischer Untersuchung der Luft construirt worden ist. (s. Fig. 12.) In ein

Fig. 12.



schmales nach unten spitz ausgezogenes und geschlossenes Glasgefäss sind 2 Röhrchen eingeführt; dieselben gehen durch die Durchbohrungen eines Kautschukpfropfens, welcher das Gefässchen nach oben abschliesst. Das eine Röhrchen (e) ist trichterförmig erweitert und dient dazu, dem kleinen Apparat Luft zuzuführen, das andere (c) nur bis dicht unter dem Kautschukpfropf gehend, ist beiderseits eng ausgezogen und hat unter dem Propfen eine Oeffnung, ähnlich einem gewöhnlichen Löthrohr. Saugt man nun mittelst einfacher Hebervorrichtungen also, wie Fränkel dies vorschlägt, etwa mittelst 2 Flaschen von bekanntem Inhalte, welche abwechselnd als Sauger und zur Aufnahme des abfliessenden Wassers dienen, Luft durch den Apparat hindurch, so kann, da in dem kleinen Gefässe nicht mehr als 1 CCm. Wasser zu Verfügung zu kommen braucht, eine ungeheure Luftmenge ihre Staubtheile in der kleinen Quantität Wasser zurücklassen. — Der in dem kleinen Apparate befindliche CCm. Wasser ist vorher gekocht und mikroskopisch untersucht worden. Man kann bei der mikroskopischen Untersuchung das Röhrchen, welches zur Einleitung der Luft dient, auch sogleich dazu benutzen, das Wasser auf das Objectglas zu übertragen. — Ergiebt die Untersuchung fremdartige Gebilde, so können Verkennungsversuche über den organischen Charakter derselben Aufschluss geben. —

Damit dürfte das Wichtigste über die Untersuchungen der Schulluft mitgetheilt sein.

Für diejenigen Herren, welchen die Ausführung derselben als Pflicht obliegen sollte, fügen wir ein Schema an, nach welchem die Eintragungen der gefundenen Resultate gemacht werden können.

*) Berliner Klinische Wochenschrift. No. 19. 1876. 8. Mai. — Herr Dr. Müller, Berlin, Königin Augustastrasse 8, hat solche Apparate vorräthig.

Nr.	Datum.	Ort.	Tageszeit.	Lage des Schulzimmers.		Grösse.				Fenster.			Thüren.		Heizungsvorrichtung.	Ventilation.		Schülerzahl.		Künstliche Beleuchtung.		Sind Kleider im Schulzimmer?	Bemerkungen.
				Himmelsrichtung.	Stockwerk.	Länge.	Tiefe.	Höhe.	Cub.-raum.	Wie viel?	Q.-Fläche.	Lage nach Himmelsrichtung.	Wie viel?	Q.-Fläche.		Spontane.	Künstliche.	Wie viele?	Wie lange Aufenthalt?	Welcher Art?	Wie lange?		

Temperatur		Barometer.	Windrichtung.	Witterung.		Relative Feuchtigkeit		Eindruck auf die Geruchsnerven.		Kohlensäuregehalt.		Schwefelwasserstoff.	Ammoniak.	Organische Beimischungen.	Mikroskop. Staubuntersuchungen.	Bemerkungen.
im Freien.	im Zimmer.				Regen.	im Freien.	im Zimmer.	Anfangs.	nach Stdn.	Anfangs.	nach Stdn.					

E. Heizung der Schulzimmer.

Literatur.

C. Schinz. Die Heizung und Ventilation in Fabrikgebäuden.

Euler aus Kaiserslautern. Industrieblätter 1871. Heizung und Ventilation.

Schmidt (Ludwigshafen). Meidinger- und Wolpertofen. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege.

P. Niemeyer. Medicinische Abhandlungen. Bd. III. p. 213 ff.

Deutsche Bauzeitung 1876. No. 19.

Ausserdem in den genannten Werken:

Pappenheim, Zwez, Lang, Pettenkofer, Herter, Hirt, Gerstenberg, Kleiber.

Wollten wir in logischer Gedankenfolge der bisherigen Auseinandersetzung über die Schulluft Weiteres anreihen, so träte an uns jetzt die Frage heran, mit welchen Mitteln wir wohl allen den geschilderten Momenten der Luftverderbniss in Schulzimmern entgegenarbeiten könnten, um gesunde und normal zusammengesetzte Luft zu erhalten? Die Antwort würde in direkter Linie durch die Darstellung der Lufterneuerungsmittel, der sogenannten Ventilation gegeben. Diesen Weg der Darstellung zu gehen ist jedoch unpraktisch, ja fast unmöglich, weil, wie wir sehen werden, ein wesentlicher Factor der Lufterneuerung zu suchen ist in den Temperaturdifferenzen der Innenluft des Schulzimmers und der Aussenluft der Atmosphäre; solcher Maassen bleibt uns kaum etwas anderes übrig, als vorher die Mittel anzugeben, welche es uns ermöglichen, der Schulluft eine andere Temperatur zu geben, als die Aussenluft hat; sie entweder zu heizen oder abzukühlen.

Da für unsere klimatischen Verhältnisse das erstere von beiden, die Heizung, von weitaus grösserem Interesse ist, in so fern, als wir factisch viel seltener genöthigt werden unsere Zimmer kühler zu machen, als die Aussenluft, um Temperaturdifferenzen zu erzielen, so wollen wir dieser vorerst eingehende Aufmerksamkeit schenken. Wir wollen, um einer ernsten Anklage aus dem Wege zu gehen, von vorn-

herein bemerken, dass es uns unmöglich ist, auf die heiklen und complicirten Fragen der Pyrotechnik hierbei einzugehen, welche bei der richtigen und zweckmässigen Anlage von Heizvorrichtungen mit Berücksichtigung des Nutzeffektes und Kostenpunktes in den Vordergrund treten. Dies würde ein eigenes Studium erfordern und ist sicherlich nicht derart, dass es nur nebenhin von einem Arzte oder irgend einem andern Vertreter der öffentlichen Gesundheitspflege betrieben werden könnte; Aufgabe der Hygiene ist es, an die Technik gewisse Forderungen zu stellen, dieselben zu motiviren und den Nachweis zu führen, dass sie von denselben ohne Hintansetzung gewichtiger Rücksichten, ja selbst gewisser Lebensbedingungen nicht abgehen kann; mit welchen Mitteln die Technik sich dieser Aufgabe am zweckmässigsten (d. h. mit Erfüllung aller Anforderungen bei möglichst geringem Aufwande von Geldmitteln) entledigt, kann der Hygiene gleichgültig sein. Dies ist der Standpunkt, welchen wir in der folgenden Auseinandersetzung einnehmen.

Die Anforderungen der Hygiene an die Technik bezüglich der Heizung lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen.

1) Es soll eine Temperatur von 15—16° R. in einem bestimmten Raume hergestellt werden.
2) Die genannte Temperatur soll in verhältnissmässiger kurzer Zeit geschaffen werden.
3) Dieselbe darf indess nicht producirt werden durch jähe Ueberheizung des Heizapparates, insbesondere nicht durch glühend gemachte Metallplatten.
4) Die Temperatur des Raumes soll gleichmässig, an möglichst allen Punkten dieselbe sein, darin liegt eingeschlossen die Forderung, dass die Erwärmung nicht durch Strahlung, sondern durch Leitung geschehe.
5) Die Temperatur darf nicht in kurzer Zeit Schwankungen unterworfen sein, sondern andauernd bleiben, wenigstens für gewisse bestimmte Zeiträume, für die Schule also für die Zeit des Unterrichtes.
6) Der Heizapparat darf keinerlei Verbrennungsprodukte in den zu heizenden Raum eintreten lassen.
7) Die Luft des durchheizten Raumes muss vielmehr der normalen atmosphärischen möglichst ähnlich bleiben.
8) Der Heizapparat muss leicht zu bedienen sein, auch von Laienhänden.

9) Es muss aus dem angewandten Heizmaterial der möglichst grösste Nutzeffekt für den sub 1 genannten Zweck gezogen werden.

1) Erfahrungsgemäss befindet sich der ruhende menschliche Körper in einem geschlossenen Raume am wohlsten bei einer Temperatur von 15—16° R.; es ist demnach gerechtfertigt eine Forderung in erste Linie zu stellen, welche hervorgegangen ist aus der gesammten Wärmeökonomie unseres Organismus. Wir setzen hierbei selbstverständlich voraus, dass nicht gewisse absonderliche Umstände in der Umgebung des Organismus dieselbe stören, dass nicht sei es durch gesteigerte Verdunstung oder durch energische Leitung und Strahlung besondere Anforderungen an den Wärmereichthum des Organismus gemacht und ihm besondere Wärmeausgaben zugemuthet werden. Wir setzen ferner voraus, dass auch die Wärmeabgabe nicht behindert wird, dass vielmehr weder durch Anhäufung grosser Menschenmassen auf engem Raume das Wärmestrahlungsvermögen beeinflusst, noch durch Sättigung der Luft mit Wasserdampf die Wärmeabgabe durch Verdunstung verhindert ist, noch endlich, dass durch verhältnissmässige Ruhe der Luftmenge des Raumes die Wärmeabgabe durch Leitung gestört ist; mit einem Worte, dass die Mittel der Wärmeregulirung, welche dem menschlichen Organismus durch seine Organisation selbst, und die Beschaffenheit seiner Umgebung, wobei die Kleidung vor Allem miteinzurechnen ist, zu Gebote stehen, nicht genommen, oder auch nur in störender Weise beeinflusst sind.

2) In dem Gesagten liegt gewissermaassen auch die Motivirung unserer zweiten Forderung. Sobald der Raum, in welchen der menschliche Organismus eintritt, längere Zeit niedriger als auf 15—16° R. temperirt ist, wird durch die Anforderungen an die Wärmeabgabe die gesammte Wärmeökonomie gestört und mit Unbehagen diese Störung empfunden; dies ist für den uns speciell interessirenden Fall der Schule von um so grösserer Bedeutung, als dieses Unbehagen die Aufmerksamkeit der Schüler von dem Gegenstande des Unterrichts ab und auf den eigenen Körperzustand hinlenkt und so den Zweck des Unterrichtes aufhebt. Ausserdem hat der Körper die Neigung, in der Furcht vor grösserer, als der normalen und zweckmässigen Wärmeabgabe zusammengekauerte Stellung einzunehmen, um der kühleren Umgebung eine möglichst geringe Fläche zur Abkältung darzubieten. Beides aber sind wesentliche Nachtheile, welche vermieden werden müssen.

3—5) Wir können die 3 Punkte unserer Forderungen zusammenfassen, weil sie von einem und demselben Standpunkte aus zu beurtheilen sind. Die grössere oder geringere Geschwindigkeit, mit welcher die Luft eines Raumes auf einen bestimmten Temperaturgrad wird gebracht werden können, wird ceteris peribus abhängen von der besseren oder schlechteren Wärmeleitungsfähigkeit und Fähigkeit der Wärmestrahlung der Masse, welche die brennende Flamme umgiebt, mit anderen Worten, von dem Material, aus welchem der Ofen construirt ist. In der Praxis handelt es sich hier vorzugsweise nur um zwei Materialien, nämlich um Eisen und Thon.

Das Eisen ist ein sehr guter Wärmeleiter, der Thon ein um so schlechterer; Eisen leitet die Wärme 33 Mal besser, als Thon und Thon strahlt ausserdem weniger gut Wärme aus. Aus diesem Verhältniss der beiden Körper zur Wärme resultirt aber folgende Eigenthümlichkeit. Das Eisen nimmt in Folge seiner guten Leitungsfähigkeit überaus rasch von der brennenden Flamme die Wärme an, und giebt sie in demselben Maasse rasch an seine Umgebung wieder ab. Thon nimmt langsam und spärlich die Wärme der brennenden Flamme an, giebt sie aber ebenfalls langsam ab; jener ist ein leichtfertiger Kaufmann, welcher schnell verdient und schnell verzehrt, dieser ein mühsamer Arbeiter, der spärlich und langsam verdient, das Verdiente aber festhält. Die Eigenschaft des Eisens, so rasch Wärme aufzunehmen, macht es ganz besonders dazu befähigt, der sub 2 aufgestellten Forderung zu genügen; mit einem eisernen Ofen wird man einen gewissen Temperaturgrad ziemlich rasch erzwingen können; aber das Eisen wird bei irgend rascher und lebhafter Feuerung leicht glühend und in dem Augenblick wo dies geschieht, hat es einige böse Eigenschaften angenommen, welche es für den Gebrauch als Material zum Ofen, wenigstens in dem Sinne und in der Anwendungsweise, wie wir es hier nehmen, fast unfähig machen. Abgesehen von dem energischen Wärme-Strahlungsvermögen glühenden Eisens, welches den Aufenthalt in seiner Nähe völlig unerträglich macht, giebt es den Luftschichten, welche an ihm vorüberstreichen, einen Temperaturgrad, bei welchem jene kleinsten organischen Verderber der Atmosphäre zu brennen anfangen und völlig verbrennen. Die Folge davon ist das Entstehen eines eigenthümlichen brennlichen Geruchs und die Steigerung des Kohlensäuregehaltes der Zimmerluft, beides Dinge, welche durchaus zu meiden sind. Es geht mit der Luft aber noch ein anderes vor. Die gesammte Luft wird, da die in der nächsten Nähe des erhitzten Metalles befindliche

Luftmenge ausserordentlich stark erwärmt wird, in dem durchzuheizenden Raume in lebhafte Circulation gebracht; durch die nachdrückende kühlere Luft geschoben, steigt die erhitzte Luft rasch auf, so dass immer neue Luftschichten mit dem glühenden Metalle in Berührung kommen. Dieselben sind im besten Falle für einen niedrigen Temperaturgrad mit Wasserdunst gesättigt; plötzlich auf beträchtlich hohe Temperatur gebracht, sind sie soweit von ihrem Sättigungspunkt entfernt, so relativ trocken, dass sie mit äusserster Schnelligkeit Wasser an sich reissen. Dies macht denjenigen Organismen, welche in solcher Luft zu respiriren haben, ganz unverhältnissmässige Beschwerden; es wird eben für den Augenblick mehr Wasser dem Körper abverlangt, als er gerade eingerichtet ist, abzugeben. Solcher Maassen liegen also in der allzuraschen Erwärmung der Luft durch glühende Metallplatten gewisse Schädlichkeiten, welche durchaus vermieden werden müssen. Da zu kommt nun noch ein anderes, nämlich, dass das Metall bei seiner Fähigkeit überaus rasch Wärme abzugeben, bei Erlöschen der Flamme ebenso rasch erkaltet, wie es erhitzt wurde; die Folge ist also der Mangel einer constanten Wärmequelle und rasche und sehr starke Temperaturdifferenzen; diese aber gerade sind höchst deletär für den menschlichen Organismus, weil sich derselbe für eine gewisse Temperatur mittelst der ihm zu Gebote stehenden Wärme regulatorischen Mitteln gleichsam einrichtet und in dieser Einrichtung überrascht wird. Die Ausdehnung der peripheren Blutgefässe der Haut, die Absonderung von Schweiss, von Perspirationswasser zum Zweck der Verdunstung, unter gewissen Verhältnissen selbst die Wärmeproduction werden in ein gewisses dem Temperaturgrade des Raumes angemessenes Regimen gebracht, welches umzuändern mit der gleichen Schnelligkeit, wie die Temperatur bei Anwendung von metallenen Heizapparaten wechselt schon ganz erhebliche Elasticität und gleichsam Uebung besonders des zumeist betheiligten Blutgefässsystems voraussetzt; wo es nicht glückt, den Wechsel rasch genug vorzunehmen, das Innere des Organismus gleichsam abzuschliessen gegen den Eindruck der das Blut erkältenden Luftmassen, kommen jene sogenannten Erkältungskrankheiten zu Stande, deren Tragweite leider gänzlich ausser dem Bereich der Berechnung stehen. So sehen wir denn, wie wenig gerade die Metalle und speciell das Eisen den Anforderungen der Hygiene zu entsprechen vermag.

Dem gegenüber hat der Thon allerdings gewisse nicht zu unterschätzende Vorzüge. Als langsamer Sammler der Wärme giebt er dieselbe allerdings auch um ebenso viel langsamer an die über ihr

hinwegstreichenden Luftmassen ab; damit fallen aber alle jene Vorwürfe fort, welche dem Eisen gemacht werden könnten. Der Thon stapelt für beträchtlich längere Zeit als das Eisen in sich die Wärme auf, und ist solchermaassen zu einer Zeit, wo die Feuerung längst erloschen ist, noch im Stande, Wärme an die Umgebung abzugeben; dies giebt aber die Möglichkeit, eine weitaus gleichmässigere Wärme in dem geheizten Raume zu erhalten, und derselben auch längere Dauer zu schaffen. Es wird also der Nachtheil des Thones sich langsamer, als das Eisen zu erwärmen, und so auch die Umgebung langsamer zu heizen, überwogen von einer Reihe grosser Vortheile, welche ihn gewiss dazu geeignet machen ihn gerade für die Schule als Wärme spendende Quelle zu verwerthen. Selbst wenn man daran denken wollte, das Eisen durch eine langsamer wirkende Feuerquelle langsam zu erwärmen, würde der Thon ihm an Vortheil vorangehen, weil das Eisen die Wärme nicht lange genug an sich behält und mit dem Erlöschen der langsam wirkenden Feuerung sofort erkalten und wiederum jähen Temperaturwechsel schaffen möchte. Auf der anderen Seite ist für den Thon die allerdings mögliche Ueberhitzung durch eine gewaltige und länger dauernde Wärmequelle für die hier in Rede stehenden Verhältnisse kaum zu erwarten; es ist also auch von diesem Gesichtspunkte noch der Thon dem Eisen vorzuziehen, ganz abgesehen davon, dass eine langsame stete Feuerung bei den bisherigen Vorrichtungen eine stete Quelle der Störung für die Umgebung und eine dauernde Arbeit für das Bedienungspersonal abgiebt, wovon noch weiter wird zu sprechen sein.

Endlich stammt immer noch aus derselben Quelle der besseren Leitungsfähigkeit der Wärme bei Anwendung eisernen Materials noch der Nachtheil, dass die oberen Luftschichten unverhältnissmässig höher temperirt werden, als die niederen; je rascher der oben berührte Wechsel der Luftschichten ist, desto intensiver werden diese Unterschiede sein, vorausgesetzt allerdings, dass die Räume, in welchen der Heizapparat zur Anwendung kommt, poröse Wände haben, welche der Aussenluft Zugang, der Innenluft Ausgang gestatten. Der Luftstrom, unsere Füsse erkältend, den Kopf erwärmend, wirkt aber genau umgekehrt, als ein altes hygienisches Gesetz vorschreibt, d. i. den Kopf kühl, die Füsse warm zu halten, und es wird dies wiederum bei Kindern, welche auf einen bestimmten Platz gebannt keine Bewegungen machen dürfen, um so schwerer in die Wagschale fallen, als dieselben nicht im Stande sind, ihren erkaltenden Füssen durch Muskelbewegung und gesteigerte Wärmeproduktion die entzogene Wärme wiederzugeben; auch

würde bei der Abkühlung eines einzelnen Körpertheils bei unseren organischen Wärmeregulirungsmechanismen, welche niemals für den Theil, sondern stets für den gesammten Körper sich einrichten und arbeiten, alsbald die gesammten Wärmeökonomie gestört und Erkältungen schwerster Art die sichere Folge sein. — Alles zusammengenommen, sehen wir immer wieder die Schwierigkeit ein Metall als Wärmespende in Schulzimmern zu verwerthen, und so ist es wohl auch gekommen, dass man eine Zeit lang seine Verwendung in demselben durchaus vermied und zu Thonöfen überging.

Dies geschah allerdings nur so lange, als man es nicht verstand die Widersprüche gegen die hygienischen Forderungen, soweit sich dieselben durch die Anwendung des Eisens ergaben, aufzuheben. Die Technik hat nach dieser Richtung in der neuesten Zeit ausserordentliche Fortschritte gemacht; sie hat es verstanden, Eisen und Thon zur Aufnahme der von den Flammen gespendeten Wärmemassen so zu combiniren, dass die Vortheile beider sich verbinden, und die Nachtheile beider aufgehoben werden. Die so hergestellten Heizapparate sind bei rascher Annahme der Wärmemassen dennoch nicht der Gefahr des Glühendwerdens ausgesetzt; sie erkalten aber auch nicht rasch, weil der verwendete Thon die von ihm aufgesogene Wärme mit Zähigkeit festhält. Diese Combination von Thon und Eisen ist in mannigfacher Weise ausgeführt, sowohl in Heizapparaten, welche in den Zimmern einzeln zur Verwendung kommen, als auch in den grossen Heizvorrichtungen der Centralapparate, welche zur Erwärmung ganzer Gebäude dienen.

Man hat ausserdem den Versuch gemacht, durch eine eigenartige Construction der Oefen aus reinem Eisen demselben die Fähigkeit zu geben, die gerügten Nachtheile zu vermeiden und doch die Vortheile des Eisens zu bewahren. Man construirte Füllöfen, in welchen das in Massen eingeschüttete Brennmaterial eine langdauernde Quelle der Erwärmung wurde; indess waren auch diese Oefen vor Ueberhitzung nicht zu schützen und mussten verlassen werden. Desto glücklicher war der andere Gedanke einen billigen schlechten Wärmeleiter, nämlich die Luft dazu zu benutzen, die Ueberhitzung des Zimmerraumes zu verhüten. Man beliess zwischen dem, den eigentlichen Feuerraum einschliessenden Körper und einem anderen, sogenannten eisernen Mantel eine Luftschicht, welche frei beweglich blieb, und während man so die Erwärmung des Raumes sicherte, verhinderte man das bedeutende Strahlungsvermögen des erhitzten Eisenkörpers und gestaltete durch

diese zweckmässigste aller Einrichtungen die Möglichkeit, das Eisen an und für sich mit allen Vortheilen des guten Wärmeleitens und Strahlens, ohne die demselben anhaftenden Nachtheile, zu verwerthen. Wir werden von diesen technischen Vorrichtungen des Weiteren zu sprechen haben und erkennen jetzt schon an, dass Vorrichtungen dieser Art für die Beheizung einzelner Zimmer, also ohne Centralheizeinrichtungen, das Vortrefflichste sind, was geschaffen werden konnte. —

Was die Centralheizvorrichtungen betrifft, so hat die Hygiene ihnen gegenüber selbstverständlich genau dieselben Anforderungen gestellt, wie der Einzelheizung; auch hier hat die Technik gewissermaassen im Grossen dieselben Schwierigkeiten gehabt wie dort im Kleinen und hat dieselben versucht mit den gleichen Mitteln zu überwinden; je nachdem die von den Feuerheerden ausgehenden Wärmemassen nun zur Erwärmung von Luft oder Wasser verwendet wurden, gestalteten sich die Verhältnisse allerdings anders; bei der Wasserheizung oder Wasserdampfheizung fielen die Schwierigkeiten, welche sich aus der Mangelhaftigkeit des Metalles für die andauernde und gleichmässige Herstellung mässiger Wärmegrade ergaben, fort, und darin lag a priori der Vorzug dieser Heizvorrichtungen. Wir werden auch auf diese in dem Weiteren noch zu sprechen kommen.

6 und 7) Zum Theil ist die Berechtigung dieser Forderung schon in dem Vorhergehenden berührt worden. Wir haben schon so mannigfache unvermeidliche Quellen der Luftverschlechterung in unseren Wohnräumen und speciell in den Schulzimmern kennen gelernt, dass wir gewiss verlangen dürfen, von solchen verschont zu bleiben, deren Entstehungsursachen wir beherrschen und vermeiden können. Schlecht construirte und schlecht bediente Heizapparate können nach mancherlei Richtung hin dazu dienen, die Luft der Schulzimmer zu verderben. — Auf der andern Seite wirkt das Feuer des Ofens, indem es Luft verzehrt, als Saugapparat für die Aussenluft, welche durch die Poren der Wände, durch Thür und Fenster in den durchwärmten Raum dringt, und das um so mehr, je mehr heisse Gasmengen das brennende Feuer durch das Abzugsrohr wegsendet. So wirkt das Feuer an und für sich als Ventilator und Luftverbesserer. Man hat nun in der Technik die Heizung mit Circulation der Luft und mit Ventilation unterschieden; mit Circulation arbeitend bezeichnet man die Heizvorrichtungen, bei denen die Luft aus dem geheizten Zimmer stets wieder zur Heizkammer zurückkehrt um neu erwärmt zu werden, mit Ventilation, wenn stets

neue Luft dem Heizapparat zuströmt, um erwärmt zu werden, während die verbrauchte und abgekühlte Luft nach Aussen abgeführt wird. Ganz streng lassen sich die beiden Heizmethoden nicht trennen. Bei der Localheizung ist das Zimmer, welches durchheizt wird, die eigentliche Heizkammer, und hier hat man es, wie aus dem Gesagten hervorgeht, ein für alle Mal mit Ventilation zu thun, indess wird hierbei auch ein gewisser Grad von Circulation nicht ausgeschlossen sein, da sicherlich auch verbrauchte Luft dem brennenden Feuer und den Ofenwänden wieder zuströmt, nachdem sie an den Wänden abgekühlt zu Boden gesunken ist. Der locale Ofen schliesst also im Allgemeinen bei normaler Bauart die Luftverschlechternng aus; es leuchtet indess ein, dass auch bei Centralheizungsvorrichtungen die Ventilation, d. i. Luftverbesserung, wenigstens diejenige durch die kleinsten Oeffnungen unserer Wände (natürliche Ventilation) hindurch nicht ausbleiben kann, und zwar um so weniger ausbleiben wird, je reicher die Zimmerluft erwärmt wird; sie wird steigen mit der Höhe der Temperaturdifferenzen zwischen Aussen- und Innenluft. Daraus folgt, dass die Befürchtung, durch Heizung die Luft zu verschlechtern, wenn anders nur die Apparate zur Heizung normal construirt sind, völlig unbegründet sind. An diesem „wenn“ liegt es indess, dass die Befürchtung überhaupt ausgesprochen werden und die Forderungen (6 u. 7) seitens der Hygiene aufgestellt werden durfte, ohne dass damit ein Widerspruch in sich verbunden wäre. Constructionsmängel sind gewiss von grosser Bedeutung, und sie sind es vorzugsweise, welche unter anderen die centrale Luftheizung stets von Neuem in ganz unverdienten Misscredit bringen. — Denken wir uns, dass durch Constructionsfehler ein Zurückströmen der Verbrennungsgase in die Zimmer stattfinden könne, so liegt eine wichtige Ursache der Luftverschlechterung auf der Hand, ohne dass die Luftheizung als solche irgend welche Schuld trifft. Der Fehler liegt nicht in der Methode, sondern, wie so häufig, in ihrer Anwendung. Wir brauchen wohl kaum zu wiederholen, wie verderblich die Verbrennungsgase auf den Organismus wirken. Schon das Eintreten von Kohlensäure würde nach all dem Bekannten und früher Auseinandergesetzten deletär für unsere Athmung erscheinen; indess lässt es ja die Verbrennung bei der Kohlensäure nicht bewenden. Die Brennmaterialien verbrennen durchaus nicht direkt zu Kohlensäure, sondern es kommen eine Reihe von Zwischenstufen der Oxydation vor, von denen wir einzelne als heftige Gifte des Organismus kennen. Die Untersuchungen von S m i t h über die Exhalationen

der Fabrikschornsteine ergaben in denselben neben der Kohlensäure Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe, Wasserstoff, Stickstoff; zuweilen werden schwefelige Säure, Schwefelwasserstoff nicht fehlen. Wir kennen zur Genüge die deletäre Wirkung des Kohlenoxydes aus jenen traurigen Todesfällen, welche alljährlich in der Mortalitätsliste der grossen Städte vorkommen.

Die Ursachen, welche das Zurücktreten aller dieser Verbrennungsgase in den Zimmerraum bedingen können, sind, ganz allgemein ausgedrückt, zu suchen in dem Missverhältniss des Widerstandes im Abzugsrohr gegenüber demjenigen Druck, mit welchem die Luft dem Feuerheerde zuströmt. Sobald der Druck im Abzugsrohre grösser wird, als der Druck der Zimmerluft, müssen die Gase aus demselben in das Zimmer zurücktreten. Es ist spezielle Aufgabe der Technik, dies in geeigneter Weise zu verhüten, und die Hygiene hat nur an der Forderung festzuhalten, dass das Zurückströmen der Verbrennungsgase nicht vorkommen darf. Wir erwähnen deshalb die einzelnen Ursachen für das Phänomen nur insoweit, als sie uns zum Verständniss des Ganzen nöthig erscheinen.

Ein wichtiges Moment ist das zu frühe Abschliessen der in den Abzugsröhren vorhandenen sogenannten Ofenklappen. Dieselben sind bekanntlich zu dem Zwecke angebracht, die Luftströmung in dem Abzugsrohre nach beendigter Verbrennung zu verhüten, um die erhitzten Gase im Ofen selbst zu erhalten. Jedes Anbringen von Klappen in den Oefen einer Schule ist zu verbieten, und hoffentlich ist die Zeit nicht fern, wo dieselben von der Sanitäts-Polizei auch für die Privat-Wohnungen verboten werden. Das Schliessen der Klappe hat unter allen Umständen die Folge, dass die Verbrennungsgase in das Zimmer (immer vorausgesetzt, dass der Ofen vom Zimmer aus geheizt sei) eintreten; denn bei der durch die Hitze beträchtlich gesteigerten Spannung der Gase treten dieselben, sobald die Zugkraft des Schornsteins eliminirt worden ist, auf dem Wege des geringsten Widerstandes mit der Zimmerluft in Berührung; sie dringen durch die grösseren Ritzen des Ofens, durch die mangelhaft geschlossene Thür des Heizloches hindurch, oder wo bei vortrefflicher Construction des Ofens beides nicht möglich ist, diffundiren sie durch die Poren der Ofenwände entsprechend den bekannten Diffusionsgesetzen hindurch. In diesem Sinne können selbstverständlich die aus Thon construirten Oefen eigentlich weitaus gefährlicher werden, als die eisernen, von welchen in der letzteren Zeit mit einiger Vorliebe betont worden ist, dass sie in der Glühhitze Kohlenoxyd und

wohl auch die übrigen Verbrennungsgase hindurchlassen. Zur Glühhitze darf aber der eiserne Ofen an und für sich aus den oben ausgeführten Gründen nicht gebracht werden. Bei dem Umstande, dass man das Kohlenoxyd bekanntlich nicht durch seinen Geruch erkennt, dass seine Wirkungen, indem sie das Blut unfähig machen, Sauerstoff aufzunehmen, eminent giftig sind, ist es also gewiss gerechtfertigt, die Ofenklappen überhaupt aus den Oefen der Schulzimmer zu verbannen. — Eine andere Ursache für das Zurücktreten von Verbrennungsgasen liegt nicht selten in der Unsauberkeit der Abzugsröhren. Die Anfüllung derselben mit den Resten der Verbrennungsmaterialien beschränkt selbstverständlich den Querschnitt derselben, vermehrt für die ausströmenden Gase die Widerstände, vermehrt die Reibung und bringt es schliesslich sehr leicht dazu, dass, unter Hinzukommen mancherlei anderer Ursachen, der Druck der Luft im Abzugsrohre grösser wird, als der Luft, welche zum Feuerheerd hinströmt. — Ganz in derselben Weise wird die mangelhafte Construction und Lage des Schornsteins wirken; die Anlage derselben gehört indess so durchaus in das Specialgebiet der Bauconstructionslehre, dass es uns nicht zusteht, mehr darüber mitzutheilen. —

Endlich sind es äussere atmosphärische Einflüsse, welche die Umkehr des Stromes in den Abzugsröhren bedingen können; Windströmungen, welche auf die Luft des Schornsteins eine pressende Wirkung ausüben, Einfall von Regen, welcher die Luft des Schornsteins abkühlt, verdichtet und schwerer macht, als die erhitzten Ofengase, Einfall von Sonnenstrahlen in den Schornstein, welches ungleiche Erwärmungen der darin enhaltenen Luftsäule und complicirende Strömungen derselben zu Stande bringen kann; sie alle können die Ursachen dafür werden, dass die Verbrennungsgase in die Zimmer hineingetrieben werden.

All diesen letztgenannten hat Dr. Wolpert durch die Angabe seiner sogenannten Rauch- oder Luftsauger die Möglichkeit ihrer schädlichen Wirkung abgeschnitten. Dieselben bewirken, dass die Windrichtung einen saugenden Einfluss auf die Luft des Schornsteins übt und sie holen somit die Verbrennungsgase aus demselben gleichsam heraus.

Abgesehen von den Gasen, können aber auch Aschenbestandtheile und kleine Kohlenreste aus dem Ofen in die Zimmerluft hineinströmen. Wie verderblich dieselben ganz besonders für die Luft der Schule sind, welche an Staubbestandtheilen an und für sich so überreich ist, braucht wohl kaum erst hervorgehoben zu werden.

Alles zusammengenommen, wirken die rückstauenden Verbrennungs-

10*

produkte entweder direkt als Blutgifte auf den Organismus, oder sie wirken auf einzelne Theile derselben u. z. ganz besonders auf die Schleimhaut der Respirationsorgane. In rauchigen Stuben wird der Athem schwer, es stellt sich Reizhusten ein und bei Fortdauer der Einwirkung entstehen schwere katarrhalische Erscheinungen, welche wiederum in fortlaufender Kette zu ernsten Lungenkrankheiten die Grundlage abgeben können. Auch die Schleimhaut der Augenlider und der Augen wird in Reizungszustand gesetzt; die Augen thränen, und ein schmerzliches brennendes Gefühl zwingt sie zu dauerndem Abschluss gegen das Tageslicht. Solche Einflüsse können nicht dazu beitragen, die Aufmerksamkeit auf die in der Schule gelehrten Gegenstände zu steigern, abgesehen davon, dass die Schule ja die Aufgabe hat, ihre Zöglinge nicht allein keinen gesundheitsgefährlichen Schädlichkeiten auszusetzen, sondern die Gesundheit derselben direkt zu verbessern und die Entwicklung des kindlichen Organismus in geeigneter Weise anzubahnen. Wie weit aber gerade die Heizvorrichtung und der von ihr ausgehende Effect der Lufterwärmung, wenn anders die gerügten Schädlichkeiten vermindert werden, dazu benutzt werden kann, die Schulluft selbst von den unvermeidlichen Verschlechterungen zu säubern, wie weit die Heizung Anlass giebt zu jenen Luftströmungen, welche unsere, wenigstens in gewissen Grenzen als geschlossene Räume zu betrachtenden Zimmer von denjenigen Erstickungsgasen reinigen, welche die Bewohner der Zimmer selbst schaffen, wie weit sie, um die gesammte Nutzanwendung mit einem technischen Ausdruck zu bezeichnen, „Ventilation" der Zimmer bewirkt, wird des Weiteren noch abzuhandeln sein. Hier sei nur soviel erwähnt, dass diese positiv luftverbessernde Eigenschaft der Heizungen von den Technikern bewusst, aber auch längst unbewusst im Privatleben benutzt worden ist. —

8) Von der Bedienung des Ofens wird durchaus seine Wirksamkeit abhängig sein; wenn wir nicht genügendes Brennmaterial in den Ofen hineinbringen, wird nicht genügend warm werden; wenn wir zu spät heizen, so spät, dass der Ofen nicht mehr im Stande ist, die dem Feuer entzogene Wärme in genügender Menge an das Zimmer wiederabzugeben, werden wir am brennenden Feuer im kalten Zimmer sein; alles dies leuchtet ein. Für die genannten Fälle trifft die Schuld nicht den Ofen, sondern die Bedienung; dass indess die Bedienung nicht in der Construction des Ofens den hinlänglichen Grund für dessen unzulänglicher Wirkung haben dürfe und könne, dafür muss und kann die Technik sorgen. Die Construction muss einfach, ich möchte sagen,

durchsichtig sein, um Jedermann, auch dem simpelsten Dienstboten klar gemacht zu werden; denn unsere Ofenheizer selbst in grösseren Schulen werden wohl selten sehr gebildete, intelligente Leute sein. Auch muss das Material, aus welchem der Ofen construirt ist, solide, nicht zu leicht zerstörbar und wenig reparaturbedürftig sein; complicirte Mechanismen geben allerhand Anlass zu Reparaturen und sehr häufig Anlass zu Störungen des Unterrichts; es gilt dies sowohl für Einzelöfen, wie ganz besonders für Centralheizvorrichtungen. Es ist ein häufiges Ereigniss in den Berliner Schulen, dass mitten im Winter urplötzlich die Heizvorrichtungen versagen und der Schulunterricht dadurch unliebsame und nicht zeitgemässe Unterbrechungen erleidet. Dies darf nicht sein. Gewiss wird es viel dazu beitragen, Störungen zu vermeiden, wenn man denjenigen Personen, welche mit dem Ofen zu hantiren haben, einen gewissen Grad technischer Kenntnisse und speciell Aufschluss über das Wesen der betreffenden Heizvorrichtung, welche sie zu bedienen haben, beibringt, ihnen die Construction des Apparates durch Bild und Beschreibung erläutert und die Art seiner Wirksamkeit mit Hinweis auf etwaige besonders wichtige Punkte zu erkennen giebt. — Das Maass des zu verbrauchenden Brennmaterials, die Stunde des Anheizens wird nach vorherigem Ausproben genau vorgeschrieben werden müssen. —

9) Wir haben diesen eigentlich überaus wichtigen Punkt bis zuletzt gelassen, weil er die Technik mehr, als die Hygiene angeht. Die Hygiene hat nur von einem Gesichtspunkte aus mit ihm zu thun. Erfahrungsgemäss wird die Ausgabe für Heizmaterial von dem Privaten sowohl wie von der Commune als eine unangenehme Last empfunden und die Summe bis auf das Aeusserste des Möglichen beschränkt; unter solchen Verhältnissen dürfen Ueberschreitungen des Etats nur in den seltensten Fällen und da, wo die Witterungsverhältnisse zwingend eingreifen, vorkommen; bei der einmal geschehenen vielleicht zweckmässigen Vertheilung der Ausgaben gegenüber den Einnahmen pflegt dasjenige, was für die Heizung mehr in Anspruch genommen wird, als ursprünglich dafür ausgesetzt ist, den andern Bedürfnissen gekürzt zu werden. Arme Leute, welche im Winter mehr heizen müssen, essen desto schlechter; Communen, welche für Heizbedarf mehr als gewöhnlich ausgesetzt haben, sparen in der Schule an Verbesserungen irgend welcher Art, sei es in der Neu-Construction von Subsellien, Trockenlegung der Wände, Besserung der Beleuchtung, der Lehrergehälter u. s. w., immer leidet durch Hinaufschrauben des einen Factors der Ausgaben ein an-

derer und zumeist ein hygienisch wichtiger; darin liegt das Recht der Hygiene, sich in der sorgsamsten Ausnutzung des Brennmaterials mit ernsten Forderungen an den Techniker zu wenden. Leider ist gerade dieser Punkt einer der allerschwierigsten der Pyrotechnik. Schon die Wahl der Grösse des Ofens für den Einzelraum ist prekär und nicht immer sofort richtig zu treffen; denn wenn auch der Factor der Wärmeproduktion durch das Brennmaterial für den Ofen allenfalls zu berechnen und anzugeben ist, so ist doch die Wärmeabgabe zum Theil gar nicht, zum Theil schwierig in Rechnung zu bringen. Die Diffusion kalter Luft durch die Poren unserer Wände, durch die mannigfachen kleinen und grösseren Oeffnungen der Fenster und Thüren ist variabel mit der Temperaturdifferenz der Innen- und Aussenluft, der Stärke der Windströmung, der Wasserniederschläge und anderer atmosphärischer Einflüsse. Für die Centralheizungen wird die Aufgabe noch schwieriger insofern, als einmal gemachte Anlagen, Kanäle in den Wänden u. s. w. kaum vergrössert oder verkleinert werden können; auf der andern Seite lässt sich die Correctur durch geringere oder grössere Erwärmung der Luft oder des Wassers kaum schaffen, weil der Luftwärme ein gewisses Maass hygienisch vorgeschrieben ist. Wir dürfen bei zu eng gerathenen Luftkanälen der in das Zimmer zu dirigirenden erhitzten Luft kaum allzu hohen Temperaturgrad geben, sollen nicht die Nachtheile eintreten, welche oben geschildert worden sind; wir können die Erwärmung des Wassers nur auf einen gewissen Grad bringen und dürfen die Dampftension nur in genauen Grenzen steigern, wenn wir nicht das ganze Gebäude in Gefahr bringen wollen. Aus Allem resultirt die Forderung, die ursprüngliche Anlage so zu gestalten, dass mit bestmöglichster Ausnutzung des Brennmaterials der für den betreffenden Raum erforderliche Effekt d. i. die Temperatur von 15—16° R. erreicht wird. Wie schwierig die Erfüllung dieser Forderung aber ist, dafür bürgen folgende Worte von Schinz*). „Obgleich viele Tausende,“ sagt er, „sich mit der Construction und Erbauung von Verbrennungsapparaten beschäftigen, so haben nur die wenigsten derselben eine Ahnung von den mannigfachen Bedingungen, die dabei zu erfüllen sind, um einen möglichst hohen Nutzeffekt, folglich Oekonomie der Brennstoffe zu erlangen und zugleich den vorgesetzten Zweck im richtigen Maasse zu erreichen.“ Eine auch nur oberflächliche Einsicht in das Werk dieses Autors genügt übrigens,

*) Schinz. l. c.

den übereifrigen Arzt zu überzeugen, dass er in dem Augenblicke, wo er mit mehr als der einfachen Aufgabestellung an den Techniker herantritt, an ein Fach sich heranwagt, welches dilettantenhafte Behandlung so wenig verträgt, wie die wissenschaftliche Medicin. Wir wollen diesen Vorwurf nicht auf uns laden.

Nachdem wir so die hygienischen Anforderungen kennen gelernt haben, und die Mittel, mit welchen denselben genügt werden könnte, wenigstens andeutungsweise berührt haben, erscheint es zweckmässig, zu beobachten, auf welche Weise die Technik denselben genügt.

Die Einzel- oder Lokalheizung.

Die Lokalheizung setzt in jedem einzelnen zu durchwärmenden Raume einen Verbrennungsapparat voraus, welcher für sich mit Brennmaterial gespeist wird. Als Träger der Wärme werden benutzt die Luft, feste Körper, Wasser und Wasserdampf.

In den sogenannten offenen Kaminen dient die Luft als Träger der Wärme, zugleich kommt indess die strahlende Wärme des Kamins zur Geltung. Kamine gestatten eine ausserordentlich geringe Ausnutzung des Brennmaterials; daher wird die Heizung zu theuer und die Schule muss aus diesem Grunde von Kaminheizung abstehen; die vom Kamine ausgehende strahlende Wärme kommt überdies nur denen zu Gute, welche sich in der Nähe und in der Richtung der Wärmestrahlen befinden und auch diesen nur von einer Seite; daher entsprechen die Kamine nicht den gestellten Anforderungen für die Schule.

Feste Körper werden zu Wärmeträgern gemacht in unsern Thonöfen oder sogenannten Kachelöfen; wir wissen schon, wie vortrefflich sich der Thon zur Aufspeicherung der Wärme eignet, so dass er lange, nachdem die Feuerung erloschen ist, noch als Wärmespender nachwirkt. Eine gewisse Schwierigkeit ihrer Benutzung für die Schule liegt aber darin, dass sie sehr früh angeheizt werden müssen, damit zur Zeit des Beginnes des Unterrichtes die Schulzimmer schon die genügende Wärme haben. Schinz giebt an, dass dieser Nachtheil allerdings dadurch ziemlich leicht zu überwinden ist, dass man die Luft in energischer Weise zum Mitträger der Wärme benutzt, indem man durch den Ofen eine Röhre führt, welche, nahe am Boden beginnend, in der Ebene der Ofendecke ausmündet; die in dieser Röhre lebhaft erhitzte Luft gestattet eine rasche Circulation der Luft durch den Zimmerraum

und so die Möglichkeit, den in der Zeit der unterbrochenen Feuerung abgekühlten Wänden rasch ihren Verlust zu decken; dabei wird von strahlender Wärme nicht viel wahrgenommen. Dass Kachelöfen solcher Construction für die Lokalheizung in Schulzimmern ausserordentlich vortheilhaft sind, bedarf nach dem Vorangegangenen kaum der Auseinandersetzung.

Ganz ähnliche Vorzüge werden Oefen haben, welche Eisen und Thon in geeigneter Weise combiniren; so ist von Zwez*) ein Ofen beschrieben, welcher auf einem eisernen Heizkasten einen aus Thonkacheln construirten Aufsatz hat. Der eiserne Kasten sowohl, als auch der Aufsatz ist so eingerichtet, dass möglichst viele freie Flächen zur Wärmeabgabe dargeboten werden, was dadurch bewerkstelligt ist, dass die Räume des Kastens sowohl wie des Aufsatzes durch Ausfall der Mittelpartien in Röhrenformen (Züge) umgestaltet sind; die Züge sind horizontal, gegen die aufsteigenden sich rechtwinklich ansetzend. Boden und Decken der Züge sind von Eisenblech gefertigt und zwar aus mehreren Stücken bestehend, damit sie vor dem Springen gesichert sind. Der Ofen soll sich vortrefflich bewährt haben, bei vorzüglicher Ausnutzung des Brennmaterials rasche und nachhaltige Erwärmung gestatten. Einen eisernen Ofen mit Thonmantel und Ventilationsöffnungen hat auch Lang**) construirt. Es leuchtet ein, dass innerhalb der Benutzung der beiden Materialien Eisen und Thon die mannigfachsten Constructionen möglich sind, und es ist rein Sache der Technik, sich mit Vorliebe der einen oder der anderen zu bedienen; immerhin wird man darauf bedacht sein müssen, bei Anwendung eiserner Heizkasten die Glühhitze zu vermeiden und die strahlende Wärme möglichst durch Schirme von den nahesitzenden Schülern fern zu halten. Es hat für uns kein Interesse, des Weiteren auf diese Varianten einzugehen.

Von den völlig aus Eisen construirten Ofen konnte für Schulen bis in die neueste Zeit kaum Gebrauch gemacht werden. Selbst die anscheinend so vortheilhaften einfachen Füllöfen mussten verworfen werden, weil man nicht im Stande war, des im Ofen erzeugten Hitzegrades völlig Herr zu werden. Zwei neue Constructionen haben indess einen Weg eingeschlagen, welcher alle Schwierigkeiten, die das Eisen als Constructionsmaterial darbot, überwindet, und allem Anscheine nach ist mit denselben das Beste geschaffen worden, was nach dieser Rich-

*) Zwez. l. c. p. 144.

**) Lang. l. c. p. 27, mit Abbildung.

tung zu erwarten war. Der eine dieser Oefen ist von Herrn Professor Meidinger in Carlsruhe für die zweite deutsche Nordpolexpedition angegeben worden, und hat sich nach dem Urtheile des Herrn Kapitän Coldewey und nachträglich eigentlich nach dem Urtheile Aller aufs Vortrefflichste bewährt. Ich selbst habe etwas modificirte Meidinger-Oefen in der Schulbaracke in Berlin in Thätigkeit gesehen und kann versichern, dass sie da, wo sie doch auf eine harte Probe gestellt waren, allen Anforderungen und Erwartungen entsprachen. Bei Aussentemperaturen von minus 10° R. und darunter, war es möglich, in den Schulzimmern der Baracke durchgängig eine Temperatur von 16° R. ja eher noch etwas darüber zu erhalten, so dass man bei einem ausserordentlich lebhaften Zufluss frischer Luft, wie ihn die Construction der Baracke gestattete, von der Kälte in keiner Weise belästigt wurde. Lehrer wie Schüler, welche die Schulbaracke frequentirten, sprachen sich in ausgiebigster Weise lobend über die Oefen aus. Der Meidinger Ofen (s. Fig. 12) besteht aus einem gusseisernen Füllcylinder ohne Rost, welcher mit doppeltem Blechmantel umgeben ist. Der Füllcylinder ist aus einzelnen Ringen zusammengesetzt, einem unteren Ring mit schräg ansteigendem Halse, (s. Fig. 13), mehreren (1—4) Mittelringen (s. Fig. 14) und dem oberen Ring mit Rauchrohransatz und Deckel. 2 Stangen mit Muttern verbinden diese verschiedenen Ringe zu einem festen Cylinder. Der untere Ring hat eine Thür, welche sich behufs Aschenentleerung nach oben umschlagen lässt und zur Regulirung

Fig. 12.

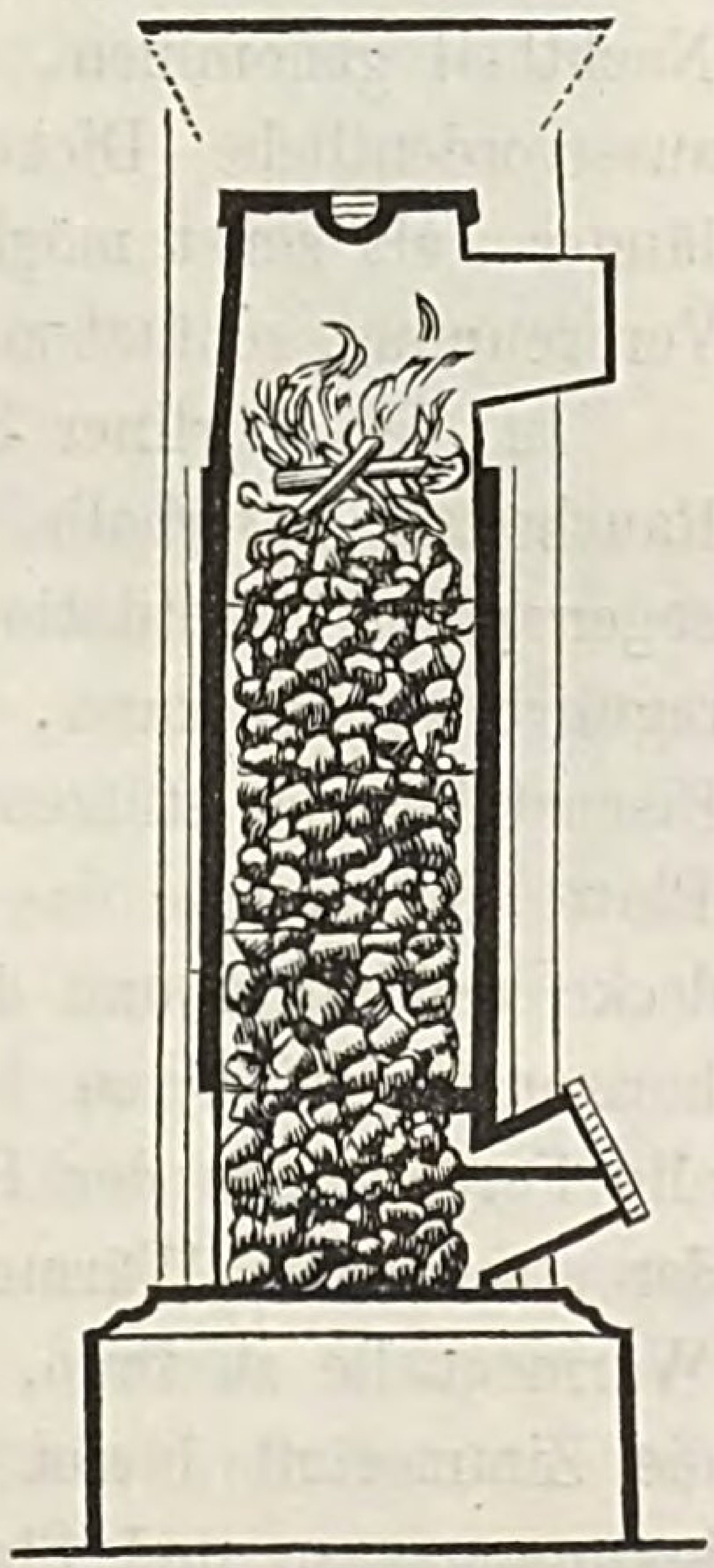


Fig. 13.

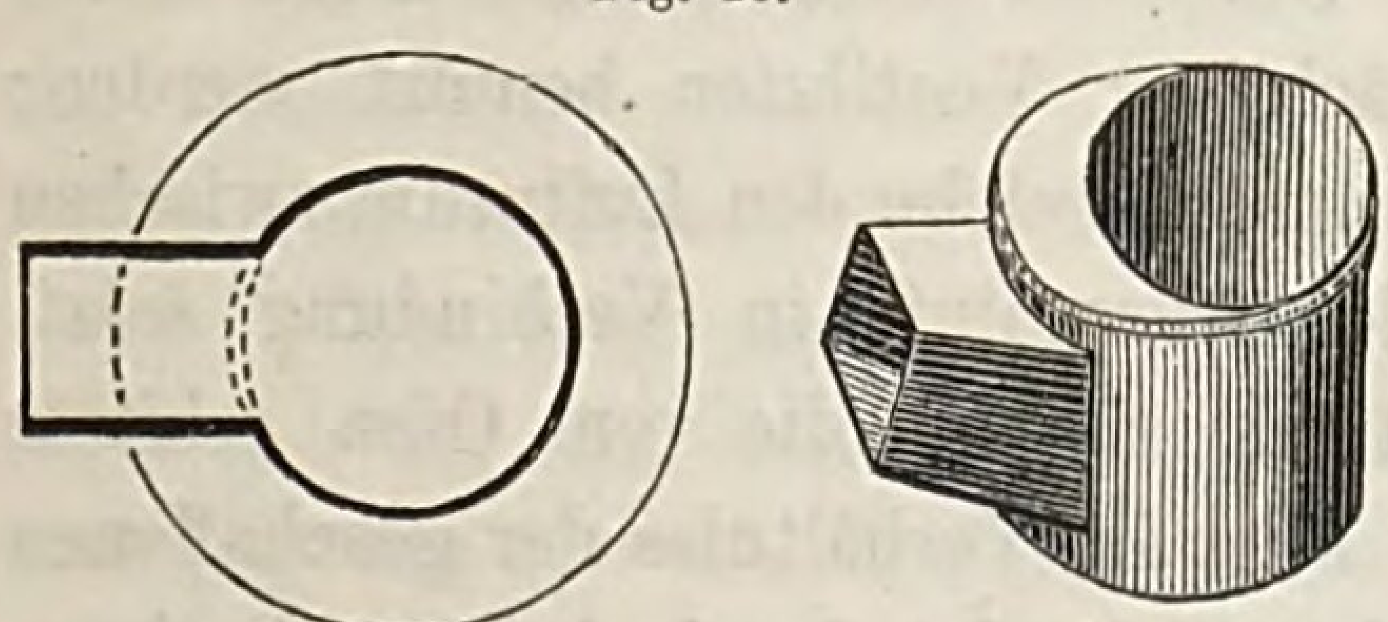
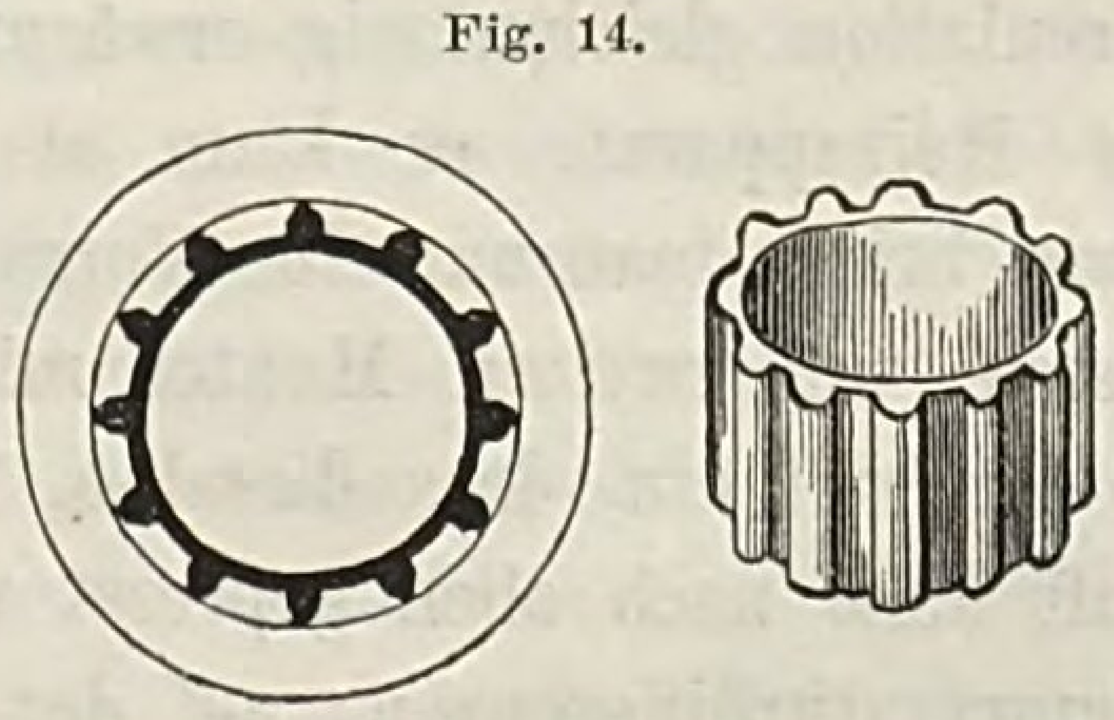


Fig. 14.



des Zuges seitwärts verschiebbar ist, wodurch sich der Luftzutritt auf das Genaueste reguliren lässt. Man hat dadurch das Feuer so in der Gewalt, dass man die ganze Füllung des Ofens in 3 oder in 24 Stunden

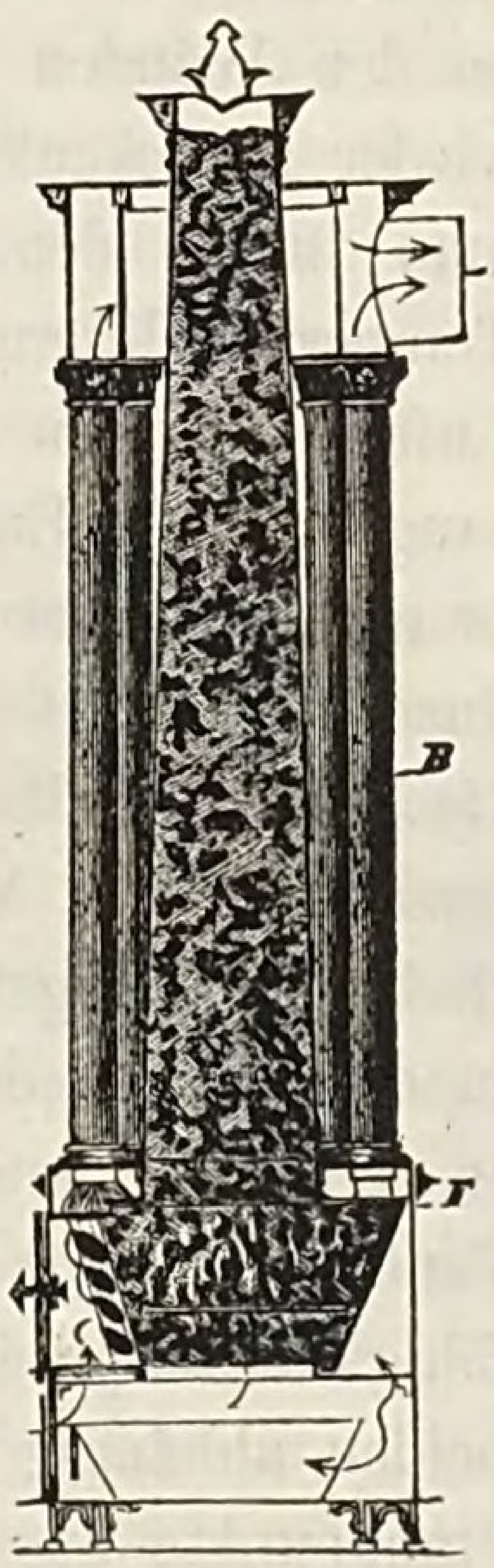
niederbrennen lassen kann, dass man z. B. in der Nacht nicht mehr als 3 Pfund Brennmaterial (Coks) verbraucht; bei völlig geschlossener Thür verlischt das Feuer gänzlich. Der obere Raum des Halsringes ist mit einer sichelförmigen Platte theilweise geschlossen, damit die durch den Hals einströmende Luft genöthigt ist, in die Mitte des Brennstoffes einzudringen und letzterer im Halse nicht vorfallen kann. Der Füllcylinder hat eine gerippte Oberfläche (s. Fig. 14), um die wärmeabgebende Fläche zu vergrössern. Der Ofen giebt seine Wärme zunächst an die Luft zwischen innerem Mantel und Füllcylinder ab, alsdann an den inneren Mantel, an die Luft zwischen innerem und äusseren Mantel, endlich an den äusseren Mantel; dadurch ist die strahlende Wärme gänzlich vermieden, dem Ofen also gerade jener Nachtheil genommen, welchen bisher alle eisernen Oefen hatten. Die ausserordentliche Dicke der Wände des Füllcylinders hält die Hitze länger, als sonst möglich war fest und schützt das Eisen vor rascher Verbrennung, schützt auch vor Durchdringen von Verbrennungsproducten.

In der Berliner Schulbaracke hat das aus den Ofen führende Rauchrohr, unterhalb des Rauchstutzens einen dehnbaren Verschluss, sogenannten Ventilationsstutzen, womit der Luftzug im Rauchrohre regulirt werden kann, ferner liegt auf dem Mantel, mittelst einzelner Eisenstäbe sich stützend, etwa in der Höhe von $^1/_2$ Fuss eine eiserne Platte auf, welche das Aufströmen der erhitzten Luft nach der Zimmerdecke verhindert und den Luftstrom zwingt, sich in gewissen Grenzen horizontal weiter zu bewegen. So haben wir denn durch den Ofen alle Forderungen der Hygiene vereint. Wir haben es bei Ausschluss der strahlenden Wärme mit einer gleichmässigen, dauernd wirkenden Wärmequelle zu thun, deren Energie wir nach Belieben steigern können, die Zimmerluft bleibt frei von jeglicher Verunreinigung durch Verbrennungsgase und Staub, sie wird durch eine rasche und lebhafte Circulation gleichmässig erwärmt. Der Ofen wirkt indess nicht allein als Heizapparat; er kann als mächtiger Ventilator benutzt werden; denn bringt man nur eine Vorrichtung an, welche den Luftraum zwischen ersten und zweiten Mantel mit der Aussenluft in Verbindung setzt, so leuchtet ein, dass dieselbe, kalt wie sie ist, die vom Ofen erhitzte Luft stets nach oben gepresst und zwar im Verhältniss der geschaffenen Temperaturdifferenzen; auf der andern Seite ist durch den Ventilationsstutzen im Rauchrohre die Möglichkeit gegeben, die abgekühlte Zimmerluft nach Belieben aus dem Zimmer abzuführen. In welcher Weise man im Stande ist, in der ausgiebigsten Weise von der so gegebenen

Ventilation Gebrauch zu machen, werden wir weiterhin erkennen; hier will ich nur erwähnen, dass die Zimmerluft der Schulbaracke bei geeigneter Verwendung der ventilatorischen Fähigkeit der Meidinger Ofen während der Anwesenheit von 60 Schülern ganz vortrefflich war und den vollen Eindruck frischer guter Luft machte.

Eine wesentlich auf ähnlichen Prinzipien beruhende Construction hat der von Professor Wolpert angegebene Ofen (s. Fig. 15). Derselbe hat einen Feuerkasten und Füllcylinder, welcher eine Reihe (8—16) enge Heizröhren trägt. Der Cylinder dient wie beim Meidinger Ofen zur Aufnahme des Brennstoffes, indess findet die Verbrennung nur im Feuerkasten Statt; die Verbrennungsproducte (Gase) durchströmen nun die engen Röhren, welche sich oben zu einem gemeinschaftlichen Kasten vereinigen und von hier aus in das Rauchrohr abziehen. Die Heizröhren bilden eine beträchtliche Oberfläche, welche z. B. bei der grössten Nummer einem Cylinder von 0,76 M. Durchmesser entsprechen. Die Vertheilung in die engen Röhren hat indess den grossen Vorzug, dass auf diese Weise fast die Gesammtmasse der Gase ihre Wirkung auf die Wände auszuüben vermag, während in einem Cylinder mit weiter Oeffnung die Wirkung der die Mitte einnehmenden Gasmassen auf die Wände verloren ginge und der Nutzeffekt verloren würde. Der Feuerverschluss ist wie bei dem Meidinger Ofen und es ist unmöglich gemacht, dass die Verbrennung sich dem Heizmaterial nach oben mittheile, indem nämlich der Füllcylinder oben durch einen in Sandverschluss liegenden hermetisch schliessenden Deckel gedeckt ist. Dieser Ofen kann fast gar nicht ins Glühen gebracht werden; er gestattet jedes beliebige, auch das anscheinend schlechteste Brennmaterial und entwickelt eine äusserst angenehme Wärme. Auch hier sind also alle Uebelstände vermieden, welche sonst wohl den eisernen Oefen zugeschrieben werden mussten, auch hier ist eine constante mässige Wärmequelle geschaffen mit Vermeidung starker strahlender Wärme.

Figur 15.



Auch für diesen Ofen ist von seinem Erfinder die Möglichkeit in Aussicht genommen, ihn zugleich als vortrefflichen Ventilator zu verwenden. Der Ofen ist mit einem gusseisernen Mantel umgeben mit folgender Einrichtung. Am Fusse des Mantels, welcher mit einer Thür

versehen ist, welche geöffnet die Möglichkeit darbietet, die Wärme direkter, als durch den Mantel auf die davorstehenden Personen einwirken zu lassen, befinden sich ausserdem noch an drei Seiten Oeffnungen, welche mit dem Zimmer correspondiren; die vierte Seite steht mit einem Kanale in Verbindung, der ins Freie mündet; die Oeffnungen können sämmtlich geöffnet oder geschlossen werden. Schliesst man den Ventilationskanal, welcher die Luft aus dem Freien zuführt, so wird einfach die Zimmerluft erwärmt, indem sie zwischen dem Mantel aufsteigt, und an den Wänden niedersinkend sich wieder abkühlt, um so zum Ofen wieder zurückzukehren; es findet also einfache Circulation statt; öffnet man indess den Ventilationskanal, so wird man im Verhältniss der Temperaturdifferenzen wiederum wie beim Meidingerofen stets frische Luft durch den Luftraum zwischen Mantel und Füllcylinder hindurchsaugen. Die Entfernung der verbrauchten Luft geschieht ebenfalls wie beim Meidingerofen durch das Rauchrohr, hier aber zugleich noch durch den Rost und die beschriebenen Gasröhren. Auch hier wird ein Deckel, oberhalb des Mantels horizontal angebracht, der erhitzten Luft ihren direkten Weg nach oben abschneiden und sie in horizontaler Richtung wenigstens eine Strecke lang weiterführen. Beide Oefen sind in den verschiedensten Grössenabstufungen zu haben, beide sind leicht zu bedienen und zu reinigen. — Sehen wir hier vorläufig von der Ventilationskraft beider Oefen ab und betrachten nur ihre Gebrauchsfähigkeit als Heizungsvorrichtungen, so werden wir die Wahl zwischen beiden abhängig zu machen haben vom hygienischen und technischen Standpunkte aus zunächst von den Kosten, welche entstehen, wenn sie eine Temperatur von 15—16° R. schaffen sollen. Meidingers Ofen beansprucht ausschliesslich Coksheizung u. z. muss der Coks in kleinen Würfeln von Nussgrösse zur Anwendung kommen. Wolperts Ofen kann mit jedem beliebigen, selbst dem schlechtesten Heizmaterial beschickt werden; es wird demnach nach dieser Richtung hin dem Wolpertofen der Vorzug gebühren. Der Wolpertsche Ofen bietet aber ausserdem den enormen Vorzug, wie mit Recht Niemeyer*) hervorgehoben hat, dass er den untersten Luftschichten direkt einen gewissen Grad von Wärme zuführt, während der Meidinger die oberen Luftschichten in erhöhtem Maasse erhitzt, die niederen nur durch Circulation erwärmt. Die sich so ergebenden Temperatur-Differenzen zwischen oberen und niederen Luftschichten sind bei Meidingers Heizung oft

*) Niemeyer. Med. Abhandlungen. Bd. III. p. 213 ff.

ganz beträchtlich, zum Glück allerdings besonders stark über Kopfhöhe. Aus diesen beiden Umständen ergiebt sich, dass wir für die Schule Wolpertsche Oefen wählen werden; diese leisten aber auch für die Localheizung Alles, was nur irgend gewünscht werden kann, so dass man fast die bisher so oft ventilirte Frage über die besten Heizapparate für Schulen, wenigstens soweit sie sich auf die lokale Heizung bezieht, als abgeschlossen betrachten kann.

Die Gebrauchsfähigkeit der Oefen für die Schule wird demnach folgende Skala ergeben: Der gewöhnlich eiserne Ofen nimmt die niedrigste Stufe ein, dann Thonofen, Thoneisenofen, Meidingerofen, Wolpertofen.

Centralheizungen.

Die Centralheizungen unterscheiden sich von den localen, wie der Name schon angiebt, dadurch, dass die gleichzeitige Erwärmung mehrerer Räume von einem einzigen Feuerheerde ausgeht, welcher ausserhalb der zu beheizenden Räume steht. Man unterscheidet je nach den Trägern der Wärme Luftheizung, Wasserheizung mit Hochdruck, Wasserheizung mit Niederdruck, Dampfheizung und Dampfwasserheizung. Bei allen diesen Systemen wird indess in letzter Linie natürlicherweise die Luft der Verbreiter der Wärme und die Namen besagen nur, auf welchem Wege die Luft zu ihrer Wärme gelangt ist.

Luftheizung.

Luftheizung nennt man diejenige Form der Heizung, bei welcher die Luft direkt von festen Wärmeträgern (Thon und Eisen) ihre Wärme empfängt und in diesem Sinne ist jede der früher beschriebenen Ofenheizungen eine Luftheizung; von Centralluftheizung spricht man, wenn für eine Reihe von Räumen ein gemeinsamer Ofen die gesammte Luftmasse erwärmt, welche für dieselbe nöthig ist, um sie auf einer bestimmten höheren Temperatur zu erhalten. Denken wir uns einen grossen Wolpertschen Ofen in dem Keller eines Schulhauses stehend und die Vorkehrungen getroffen, dass die von ihm ausgehende, erhitzte Luft in eine Reihe von Schulzimmern hineingeführt wird, so haben wir es mit einer Centralluftheizung zu thun. So giebt es also durchaus gar keinen principiellen Unterschied zwischen den beschriebenen Localheizungen und den centralen Luftheizungen und es ist deshalb erstaun-

lich, wie man der Luftheizung gewisse absurde Vorwürfe zu machen bereit ist und immer wieder macht, welche doch dieselbe ebenso wenig und eben so viel treffen können, wie jede beliebige andere Heizung. Man kann nach dem physikalischen Gesetze erwarten, dass die Luft in dem Maasse als sie wärmer wird, vorausgesetzt, dass ihr nicht neue Wassermengen zugeführt werden, trockner wird, weil eben ihr Sättigungspunkt für Wasserdampf höher liegt. Der Vorwurf einer grösseren Trockenheit der Luft muss also jede erwärmte Luft treffen, welcher keine Gelegenheit geboten ist, Wasserdampf aufzunehmen; er trifft, wie das schon besprochen ist, ganz besonders die von stark erhizten eisernen Oefen erwärmte Luft, und die Unbrauchbarkeit der einfachen eisernen Oefen ist ja gerade von diesem Gesichtspunkte aus nachgewiesen worden. Wird also die Luft eines mit Centralluftheizung erwärmten Raumes zu trocken befunden, so sind die Ursachen nicht sowohl in der Mangelhaftigkeit des Princips, denn dies ist für alle Heizungsvorrichtungen dasselbe, sondern in der Mangelhaftigkeit der Ausführung zu suchen.

Dieselbe kann ihre Grundlage haben in der Construction des Ofens. So lange derselbe aus verhältnissmässig dünnen Eisenplatten gebaut wurde, welche leicht glühend wurden, vielleicht gar noch undicht an einander gefügt waren, war es ganz natürlich, dass die Luft einen brenzlichen unangenehmen Geruch (Folge von Verbrennung organischer Beimischungen) annahm, ja dass sie mit Verbrennungsproducten (Kohlenoxyd, Rauch) gemischt in die Zimmer drang, dass sie ausserdem zu trocken wurde und rapide Wasser ansog von allen Körpern, welche ihr dasselbe darboten. Die Technik hat alle diese Schwierigkeiten überwunden durch Construction von Oefen aus Chamotte mit Eisenplatten. In diesen Heizapparaten wird die Luft langsamer, nicht an glühenden Körpern erwärmt und bleibt frei von schädlichen Beimischungen. Wasserbecken, in der Nähe der Heizkammern angebracht, geben der Luft die Möglichkeit, sich rasch mit Wasser zu sättigen und berauben sie ihrer relativen Trockenheit.

Weitere Mängel der Ausführung können in der geringen Grösse und Weite der Heizkammern, der vom Ofen abführenden Kanäle und der Einströmungsöffnungen liegen. Man wird dadurch gezwungen, wenn anders die Zimmer mit der gehörigen Wärmequantität beschickt werden sollen, die Luft überaus hoch zu erhitzen und sie zu hoch temperirt in die Zimmer treten zu lassen. Daraus ergiebt sich allerdings der enorme Uebelstand, dass in den Zimmern ungleichmäsige Lufttemperaturen vorhanden sind; denn bei der raschen Abkühlung an

Wänden, Thüren und Fenstern, bleibt der Fussboden unverhältnissmässig kalt gegenüber den obern und ganz besonders gegenüber den in der Nähe der Einströmungsröhren befindlichen Luftschichten. Auch das Anbringen dieser Oeffnungen am Fussboden könnte den Uebelstand nicht beseitigen, da die erhitzte Luft selbst bei Klappenvorrichtungen, welche die Richtung des Luftstromes ändern sollen, unter allen Umständen fast senkrecht in die Höhe steigen wird, nachdem sie noch dazu vom Boden des Zimmers erhebliche Staubmengen mitgerissen hatte. Die Schwierigkeit der Berechnung der Weite der Kanäle mag allerdings erheblich sein, und wird es noch mehr, wenn Ventilationsvorrichtungen einen raschen Luftwechsel in den zu heizenden Räumen bedingen; indess ist die Technik dieser Aufgabe gewachsen.

Mangelhafte Reinlichkeit der zuführenden Kanäle kann die zu heizenden Räume mit Staub, Kalktheilchen erfüllen; auch dies ist leicht zu beseitigen, wenn man die Kanäle sorgsam überwacht. Dieselben müssen aus einem Material construirt sein, welches Staub kaum annimmt, am besten wohl aus glasirten Thonröhren; die den Heizkammern zugeführte Luft wird überdies durch feine Siebe einströmen müssen, um möglichst staubfrei zu sein, und auch die eingeschobenen, mit Wasser gefüllten Becken werden dazu dienen, die Luft von Staub zu reinigen.

Alles zusammengenommen, steht die Technik also durchaus keinen unüberwindlichen Schwierigkeiten gegenüber, und bei der notorischen Billigkeit der Luftheizungen sowohl bezüglich ihrer Anlage als auch der Ausnutzung der in den Brennmaterialien enthaltenen Wärme (Schinz) gegenüber den anderen Centralheizsystemen wird man sicher gut thun, denselben für die Schule ihre Anwendung nicht zu versagen. Die Klagen, welche immer wieder laut werden, und welche in einem jüngst von Herrn Pfänder*) gegebenen Referat wiederum zur Geltung kamen, werden bei einigermaassen erreichter Vollkommenheit der Construction verschwinden. Sicherlich stehen den dort gemachten Mittheilungen übler Erfahrungen hundertfache günstige gegenüber; denn nur so ist es zu erklären, dass in den neuen, mit vieler Munificenz gebauten Schulhäusern Berlins, wie in der neuen Dorotheenstädtischen Realschule dennoch die Luftheizung eingeführt wurde.

In dieser**) sowohl, wie in der Mehrzahl der Berliner Schulen

*) Pfänder. Vossische Zeitung. 7. April 1876.

**) Kleiber. Schulprogramm 1876.

welche mit Luftheizung versehen sind, befindet sich die Oeffnung, durch welche die warme Luft in die Zimmer strömt in einer der senkrechten Wände des Zimmers, etwa 2 Meter vom Fussboden und kann durch Klappen mit jalousieartiger Vorrichtung geschlossen werden. Die Luft muss, nachdem sie in den Heizkammern erwärmt worden ist, über mit Wasser gefüllte Gefässe hinwegstreichen und gelangt so mit Wasserdampf wenigstens zum Theil gesättigt, wie soeben geschildert wurde, in die Zimmer; grössere Säle haben zwei und noch mehr Einströmungsöffnungen. Die Zimmer sind mit künstlicher Ventilation versehen, so dass die verbrauchte Luft nicht zur Heizkammer zurückströmt, sondern nach Aussen entfernt wird. Auf meine Anfragen bei den Herren Lehrern wurde mir die Antwort, dass die Erwärmung der Räume eine gute sei und Trockenheit der Luft trotz der ausgiebigen Ventilation nicht empfunden wurde; nur sollen hie und da kalkhaltige Staubtheilchen von der erwärmten Luft aus den Zuleitungsröhren mitgerissen werden, so dass sie sich auf Subsellien und Kleidern niederlassen; auch dieser Uebelstand, welcher, wenn in grösserem Maassstabe vorhanden, gewiss sehr dringend der Abhilfe bedürfte, würde seitens der Technik leicht zu beseitigen sein.

Wasserheizung.

Man unterscheidet prinzipiell zwei Methoden der Wasserheizung, diejenige mit Hochdruck und mit Niederdruck.

Hochdruckwasserheizung, nach ihrem Erfinder Perkinsche Wasserheizung genannt. — Dieses System der Heizung besteht nach der Schilderung von Schinz aus einer continuirlichen Röhre, von verhältnissmässig engerem Lichte, und einer Länge von 150—190 Meter, von welcher $^1/_6$ als Heizflächen im Ofen liegen. Die Röhren sind von ausserordentlicher 2,5—5 Ctmt. Dicke, bei einem Lumen von 1,25—2,5 Ctmt. und müssen so stark sein, weil sie einen ausserordentlich starken Druck auszuhalten haben; sie müssen aus diesem Grunde auch auf einen bedeutenden Druck probirt sein und auch ihre Zusammenfügung bedarf der grössten Sorgfalt. Das Wasser wird mittelst einer Druckpumpe so in die Röhren getrieben, dass dieselben frei von Luft sind und da das Wasser in dem Systeme über die Siedetemperatur erhitzt wird, bei hermetischem Verschluss auch keine Dampfbildung statt finden darf, so wird der Ausdehnung des Wassers durch Anbringung eines Expansionsgefässes am obersten Punkte der Steigröhre

Rechnung getragen. Von dieser ziemlich hochgehenden Steigröhre gehen nach den zu erwärmenden Zimmern Transmissionsröhren ab, welche die Wärme des in ihnen kreisenden Wassers daselbst abgeben.

Das System dürfte sich aus folgenden Gründen für Schulen nicht eignen; erstens ist dasselbe nur bei ausserordentlicher Sorgfalt der Arbeit gänzlich ungefährlich, zweitens gestattet es eine nur mangelhafte Ausnutzung des Brennstoffes, drittens ist die Wärmeabgabe in den verschiedenen Räumen nicht nach verschiedenem Bedürfnisse zu reguliren, auch wird im Ganzen nur eine gewisse Menge Wärme transmittirt, endlich verhalten sich die Röhren nahezu wie eiserne Oefen, d. h. sie kühlen, da sie fast gar keine Wärme aufspeichern sofort ab, wenn die Heizung unterbrochen ist. —

Zweckmässiger und erprobt sind die Niederdruckwasserheizungen. Dieselben sind in einer Reihe von Berliner Schulen nach Aussage von Gerstenberg*) mit ausserordentlichem Nutzen angewendet; und es sind, wie er sich ausdrückt, alle von den verschiedensten Seiten aufgestellten Bedenken dagegen überwunden. Dieses Heizsystem gestattet eine gleichmässige und angenehme Erwärmung der Klassen, Beseitigung der einzelnen Feuerungen sammt Staub und Schmutz, Ersparniss von Arbeitskraft zum Heizen, wie zum Transport des Heizmaterials und zur Beseitigung der Asche, Aufhören der Töpferarbeiten namentlich der nie ruhenden Reparaturen der Kachelöfen.

Bei der Niederdruckheizung kommen grössere Wassermassen zur Verwendung, welche in dem Apparate circuliren, so zwar, dass dies erhitzte Wasser in die Höhe steigt und wenn es abgekühlt ist, nach dem Heizapparate wieder zurückkehrt. Es wird also das ganze Heizsystem mit Wasssr gefüllt, der Kessel angeheizt, und so das alsbald erwärmte Wasser in weiten Röhren bis zum Dachgeschoss in die Höhe getrieben; von da vertheilt es sich aus einem offenen Expansionsgefässe in die sogenannten Vertheilungsröhren und gelangt aus diesen nach den einzelnen Zimmern zu Heizöfen, welche den erhitzten Röhren ihre Wärme entziehen, um sie der Zimmerluft zu übertragen; nach Abgabe der Wärme sinkt das Wasser allmälig herab bis zum Kellergeschoss in den Kessel zurück. Es ist leicht die Einrichtung zu treffen, dass durch Hahnvorrichtungen von jedem beliebigen Raume aus die Circulation mehr oder weniger eliminirt werden kann. Die sogenannten Oefen haben einen Mantel aus Eisen und sind von mehreren am Fuss-

*) Gerstenberg. l. c. p. 426.

boden des Zimmers beginnenden Röhren durchsetzt, in welchen mittelst der wasserführenden Röhren die Luft erwärmt und nach den höheren Regionen des Zimmers hinaufgeschickt wird; die stets nachströmende kühle Bodenluft schafft solchermassen eine Circulation, welche in kurzer Zeit dem Zimmer eine gleichmässige angenehme Temperatur gewährt. Bei der ziemlichen Weite der Wasserröhren und der von ihnen geführten Wassermenge dienen die Röhren als Wärmemagazine, welche die Wärme eine Zeit lang bewahren, selbst nachdem die Heizung aufgehört hat; das System gestattet also neben gleichmässiger Durchwärmung des Raumes eine gewisse Constanz der Temperatur; von strahlender Wärme ist bei diesen Oefen wegen der nur mässigen Wärme des Wassers kaum die Rede, so dass die Schulkinder bis dicht an den Ofen heranrücken können. Da ausserdem eine Verbindung des Ofens mit dem Schornstein nicht nöthig ist, gewährt die Heizvorrichtung die Aufstellung des Ofens an jeder beliebigen Stelle des Zimmers, also selbst an der Fensterwand, was für die gesammte Raumeintheilung von Nutzen ist. — Die Construction des Heizsystems ist allerdings an und für sich etwas theurer, als die der bisher genannten; indess ist es, wie man sieht, von ausserordentlichem Vortheile und eigentlich gänzlich frei von hygienischen Fehlern; wo also die Geldmittel reichlich zur Verfügung stehen, wird man sich a priori eher für diese Art der Wasserheizung, als für Luftheizung entscheiden, welche letztere, wie wir gesehen haben, zum mindesten doch leicht zutreffenden Mängeln Thür und Thor öffnet; leider ist die Wasserheizung in älteren Gebäuden, welche nicht dafür eingerichtet sind, schwer anzubringen, aber nicht unmöglich, wie dies mir der Augenschein in der höhern Töchterschule des Herrn Direktor Dierbach in Berlin beweist, dessen Schulgebäude erst einige Jahre nach seinem Bestehen mit Wasserheizung u. z., wie er mir versichert, mit Leichtigkeit versehen worden ist.

Dampfwasserheizung.

Die Wasserheizung mit Niederdruck ist nach dem Urtheile aller Sachverständigen die vollkommenste aller Heizungen und durch keine andere zu ersetzen; sie hat nur den einzigen Nachtheil, dass die Wasser führenden Röhren nicht leicht in grössere Entfernung geführt werden können. Diesem Uebelstande wird abgeholfen, indem man zuerst Wasser verdampft und den heissen Wasserdampf, welcher für die

in's Auge zu fassenden Entfernungen beliebig hingeleitet werden kann, dazu benutzt, Wasser in den Röhren zu erhitzen; diese Einrichtung ist allerdings die kostspieligste und nur für ganz besonders grosse Räume, also etwa für grosse Pensionate, welche mit Schulen in Verbindung sind, nothwendig; für diese aber auch vortrefflich, weil sie eine gleichmässige constante Erwärmung der Räume gestattet; für Schulen mässiger Grösse wird man mit der Wasserheizung stets durchkommen. —

Dampfheizung.

Die Dampfheizung benutzt zu Dampf verwandeltes Wasser als Träger der Wärme; der Dampf gestattet bei der Leichtigkeit, mit welcher man durch einfache Hahnvorrichtungen sein Strömen beherrschen kann, dass man jedem Raume so viel und so wenig Wärme zuführen kann, als man eben will. Man hat auf der andern Seite allerdings wieder den Nachtheil, dass mit dem Augenblick der Dampfsperrung die Wärmeabgabe in dem Raume aufhört, weil kein als Wärmereservoir dienender Körper vorhanden ist. Gewöhnlich werden zur Heizung nur Dämpfe geringer Spannung benutzt und es ist nur dafür zu sorgen, dass die Röhren der Dampfströmung keinen zu grossen Widerstand bieten und durch rasche Abkühlung keine Condensation der Dämpfe zu Wasser stattfinde. Ersteres verhütet man durch gehörige Weite und möglichst geraden Verlauf der Röhren ohne scharfe Knickungen, letzteres durch Umhüllung derselben mit schlechten Wärmeleitern, wie Wolle oder Baumwolle, und auch durch Vermeidung von Einrichtungen, bei denen die Röhren sich senken und wieder heben. Die Einrichtung ist im Ganzen weitaus kostspieliger als die einfache Luft- oder Wasserheizung, ist nicht gänzlich frei von Gefahren (Kesselexplosionen); vielleicht wird auch die gewöhnlich im Kellergeschoss des Gebäudes untergebrachte Maschiene durch ihr Geräusch störend für den Unterricht. — Letztere Umstände machen die Dampfwasserheizung für die Schule schwer verwerthbar, bei allen sonst ihr zukommenden Vortheilen. —

Ueberblicken wir nunmehr auch die Centralheizungsvorrichtungen, so haben wir nach ihrer praktischen Verwerthbarkeit für die Schule folgende Skala:

Dampfheizung	niederste	
Wasserheizung mit Hochdruck		wobei indess die Wasserdampfheizung unter Umständen die höchste Stufe einnehmen kann.
Wasserdampfheizung		
Luftheizung		
Wasserheizung mit Niederdruck	höchste	

F. Luftverbesserung in Schulen.

Literatur.

Herter, Ueber Ventilation öffentlicher Gebäude. Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin No. XXI. 2.

(Die einschlägige Literatur ist daselbst vortrefflich zusammengestellt.)

Wenn wir die schlechte Atmosphäre einer Schule als eine Krankheit derselben betrachten und als Aerzte mit der Aufgabe an dieselbe herantreten, sie zu beseitigen, so ist der einzig richtige Weg, welchen wir einzuschlagen haben, der, zunächst die Schädlichkeiten zu entfernen; auf den vorliegenden Fall angewendet, heisst dies, Alles dasjenige zu vermeiden, was zur Luftverschlechterung beiträgt, natürlich soweit es mit Berücksichtigung der Interessen der Schule überhaupt vermeidlich ist; in zweiter Linie kommt die Anwendung der eigentlichen Heilmittel, d. i. hier die Beschaffung reiner, neuer Luft. — In Erfüllung der ersten Aufgabe haben wir nach dem Vorangegangenen auf folgende Dinge zu achten:

1) Schon die Umgebung des Schulhauses muss ausserordentlich rein gehalten werden; der Boden muss frei sein von Feuchtigkeit, von Malariaexhalationen, von Zersetzungsprodukten, wie dies früher schon angegeben wurde. Mit Bezug auf die Malaria ist eine Mittheilung von Maury zu erwähnen, welcher die Umgebung des Observatorium zu Washington durch die Anpflanzung der Sonnenblume (Helianthus annuus) Malaria frei gemacht hat; wo die Schule auf feuchtem, humusreichem Terrain erbaut ist, und die Gefahr der Malaria nicht gänzlich auszuschliessen ist, wird gegen Anpflanzungen solcher Art, wenn dieselben nur nicht so nahe an die Schulfenster rücken, dass sie denselben das Licht nehmen, gewiss nichts einzuwenden sein. Vom Eukalyptusbaum, welcher ein echter Malariafeind sein soll, muss in unserem Klima Abstand genommen werden. — Uebrigens kommt aber hier Alles, oben über den Baugrund angegebene, in Betracht.

2) Gase aushauchende, mit Excrementen gefüllte Senkgruben dürfen

weder in der Nähe der Schule, noch gar im Schulgebäude geduldet werden. Am besten ist die sofortige Entfernung der Excremente durch Schwemmkanäle, und wo das nicht angeht, die Einrichtung gut zu desinficirender Tonnen, welche täglich geleert werden. Wir werden des Weitern noch einmal auf den Gegenstand zurückkommen, wenn wir die Abtrittsanlagen von Schulen besprechen.

3) Der Platz vor dem Schulgebäude muss zur Sommerzeit gesprengt werden, um Staubaufwirbelungen zu vermeiden; auch darauf werden wir nochmals zurückzukommen haben.

4) Die Mauern des Schulgebäudes müssen trocken sein, und ein neues Schulgebäude ist nicht eher zu beziehen, als bis die Befürchtung wässeriger Niederschläge auszuschliessen ist. (s. darüber pag. 116).

5) In dem Schulgebäude muss die Heizanlage so vortrefflich und nach allen Regeln der Kunst ausgeführt sein, dass ein Rückstauen von Verbrennungsprodukten unmöglich wird. (s. pag. 145).

6) Im Schulhause selbst muss die grösste Reinlichkeit herrschen; die Treppen, Corridore müssen mit den Mitteln versehen sein, welche Kindern die Möglichkeit geben, ihr Schuhwerk von anhängendem Staub und Schmutz zu reinigen. Flure, Treppen, Schulzimmer müssen häufig nass aufgewischt werden.

7) In der Schule darf nur ganz ausnahmsweise künstliches Licht gebraucht werden; am besten gar nicht.

8) Kleidungsstücke, welche die Kinder nicht an sich behalten, wie Paletots, Mützen, Schirme müssen ausserhalb des Schulzimmers in eigens dazu eingerichteten Räumen aufbewahrt werden.

9) Die Schulkinder müssen zur grössten Reinlichkeit angehalten werden, sie müssen schmutzfrei, in reinlichen Kleidern, mit reinlicher Wäsche und rein gewaschenem Gesicht und Händen zur Schule kommen; insbesondere ist darauf zu achten, dass die Kinder frei sind von allen denjenigen staubigen Bestandtheilen, welche aus dem Vaterhause in Folge der elterlichen Berufsthätigkeit den Kleidern anhängen. Die Herren Lehrer haben mit aller Strenge gerade darauf zu achten, und solche Kinder, welche an ihren Kleidern die Berufsthätigkeit der Eltern erkennen lassen, ohne Weiteres aus der Schule zu weisen.

10) Die Schulkinder müssen ausserhalb der eigentlichen Unterrichtszeit ohne Ausnahme die Schulzimmer verlassen, um davon abgehalten zu werden durch Unruhe und Balgen Staub aufzuwirbeln und um diejenigen Respirationsprodukte, welche sie in der Zeit der Zwischenpausen schaffen, in die freie Atmosphäre zu entfernen. —

Das sind wohl die prophylaktischen Maasregeln für die Luftverbesserung; würden wir allen Mitteln der Luftverschlechterung durch ähnliche Maasregeln aus dem Wege gehen können, wir könnten uns die Arbeit, der Schule frische Luft zu beschaffen, gänzlich ersparen; das ist indess nicht möglich, da wir ja doch wissen, dass die Anwesenheit des Menschen in irgend einem als mehr oder weniger geschlossen zu betrachtenden Raume an und für sich dazu beiträgt, die Luft zu verschlechtern. Wo also Schulkinder und Lehrer vorhanden sind, da ist auch die Quelle der Luftverschlechterung, weil in ihnen personificirt vorhanden. Wollen wir hier also helfen, so bedürfen wir eines positiven Heilmittels, dies ist die Beschaffung frischer, normal zusammengesetzter Luft, nach Verdrängung der verdorbenen.

Ventilation.

Der Vorgang, mittelst welchen man sich der Aufgabe erledigt, frische, normal zusammengesetzte Luft an die Stelle der verdorbenen zu setzen, heisst Ventilation. Die Kunst der Ventilation ist demnach die Lehre von den Heilmitteln für jene oben supponirte Krankheit der Schule, welche Luftverderbniss heisst. Wie bei einer Krankheit die Grösse der anzuwendenden Heilmittelgaben in gewisser Beziehung und Abhängigkeit steht zu dem erkrankten Organismus einerseits, der Schwere der Krankheit andererseits, so wird das Ventilationsbedürfniss, d. h. die in der Zeiteinheit einem Raume zuzuführende Menge frischer Luft abhängig sein von der Beschaffenheit und Verwendungsweise des Raumes zu einem bestimmten Zwecke und von dem Grade der darin herrschenden Luftverschlechterung. Eine Fabrik, ein Theater, ein Krankenhaus werden allerdings andere Aufgaben an eine Ventilationsmethode stellen, als die Schule, im Allgemeinen werden sie indess allesammt darin übereinkommen, für dieselbe Art und denselben Grad der Luftverschlechterung die Zuführung der gleichen Menge frischer, atmosphärischer Luft zu erheischen; vorausgesetzt natürlich, dass auch der Zweck derselben bleibt, nämlich athmenden Menschen zum gesunden Aufenthalt zu dienen.

Ventilationsbedürfniss für Schulen.

Wenn in einem Zimmer die Luft einen höheren Kohlensäuregehalt hat, als die Atmosphäre, und die Absicht vorhanden ist, die Zimmerluft

der atmosphärischen möglichst gleich zu machen, so darf man sich nicht vorstellen, dass dies geschieht, indem die unreinere Luft durch die hinzutretende reine ohne Weiteres hinweggeschoben wird, sondern die Verbesserung geschieht durch allmälige Mischung beider Luftarten; es genügt also nicht, wenn wir 1000 Theile einer verdorbenen Luft fortschaffen wollen, etwa nur 1000 Theile einer normal zusammengesetzten hinzuzuthun, so wenig, wie es genügen würde, einer gefärbten Flüssigkeit, welche aus einem mit Zu- und Abflussrohr versehenen Gefässe ausströmt, die gleiche Menge farbloser Flüssigkeit zufliessen zu lassen, um das Gemenge farblos erscheinen zu lassen; man muss vielmehr den Inhalt des Gefässes vielfach durch die farblose Flüssigkeit ersetzen, bevor aus dem Ausflussrohre farbloses Wasser ausfliesst (Varrentrapp). Nach v. Pettenkofer*) ist die Menge der frischen Luft, welche durch die Ventilation zugeführt werden muss, grösser als die in der gleichen Zeit ausgeathmete, in dem Verhältniss, in welchem der Kohlensäuregehalt der freien Luft geringer ist, als derjenige einer Luft, in welcher der Mensch sich noch behaglich und wohl fühlt.

Da nun der Kohlensäuregehalt der ausgeathmeten Luft 40 p. mille ist; derjenige der freien Luft 0,05; der Gehalt einer erträglichen Zimmerluft 0,07; so ergiebt sich nach dieser Aufstellung das zuzuführende Luftquantum auf $\frac{40}{0,2} = 200$; d. h. es muss das 200fache Volumen derjenigen Luft zugeführt werden, welche in der Zeiteinheit ausgeathmet wird. Rechnet man nun, dass ein Mensch (Kind und Erwachsener gleichgenommen) 300 Liter Luft mit 12 Liter Kohlensäure in einer Stunde ausathmet, so bedarf man pro Kopf und Stunde $200 \times 300 = 60000$ Liter = 60 Kubikmeter frischer Luft. — Nach neueren Untersuchungen hat man indess die Kohlensäuremenge, welche

*) v. Pettenkofer giebt die von Seidel aufgestellte Formel an:

$$y = 2{,}30258\ m.\ \mathrm{Log.}\ \frac{p - q.}{a - q.}$$

Log. bedeutet den tabulären Logarithmus, welcher als Differenz zweier Logarithmen gefunden wird. Log. (p—q) — Lg. (a—q.)

m. ist das gegebene Volumen Zimmerluft; p deren anfänglicher Kohlensäuregehalt pro mille; a der Kohlensäuregehalt des Volumens m nach einer bestimmten Zeit; q der Kohlensäuregehalt der frischen Luft; y das Volumen der frischen Luft, welches inzwischen einfliessen musste, um den Kohlensäuregehalt des Volumens m von p auf a zu erniedrigen. (s. Beziehung der Luft zu Kleidung, Wohnung und Boden. Anmerkung 6. p. 110 und Abhandlungen der naturw. technischen Commission der kgl. Akademie der Wissenschaften. München. Bd. II. pag. 87.)

von einem Menschen in der Stunde ausgeathmet wird, auf 20 Liter berechnet; legt man nun den mittleren Kohlensäuregehalt der Atmosphäre = 0,04 zu Grunde und nimmt als eine noch brauchbare Zimmerluft den Gehalt von 0,06 Kohlensäure, so erhält man ein Ventilationsbedürfniss von 100 Cubikmeter pro Kopf und Stunde. De Chaumont giebt 90 Cubikmeter pro Kopf und Stunde als Bedürfniss an. Die praktischen Erfahrungen stimmen im Allgemeinen mit den Pettenkofer'schen Untersuchungen überein, und so dürfte man das Ventitilationsbedürfniss für die Schule als zwischen 60—25 Cubikmeter pro Kopf und Stunde liegend betrachten. — Wenn wir übrigens den Blick auf die früher gegebenen Resultate der Luftuntersuchungen zurücklenken, so kann nicht entgehen, dass in den Räumen, in welchen Gesangsunterricht ertheilt wird, die Kohlensäureansammlung eine beträchtlichere ist, was ja mit den theoretischen Anschauungen über die Kohlensäureabgabe in vollster Uebereinstimmung ist; dieses eine Factum genügt, darauf hinzuweisen, dass das Ventilationsbedürfniss nicht zu allen Zeiten dasselbe sein dürfte, und dass es von mancherlei unscheinbaren Nebenumständen zuweilen abhängig ist; so wird auch das Ventilationsbedürfniss gesteigert durch die zuweilen unvermeidliche künstliche Beleuchtung, u. z. wird die Steigerung im Verhältniss der erzeugten Verbrennungsprodukte etwa betragen

für	1 Gasflamme . . .	125	Kubikmeter pro Stunde.
,,	1 Petroleumflamme	60	
,,	1 Stearinkerze . .	50	

Natürliche Ventilation.

Bei der Nothwendigkeit, besuchte Schulräume von der verdorbenen und verbrauchten Luft zu befreien, erscheint nichts einfacher, als die natürlichen Oeffnungen, welche das Schulzimmer darbietet, zum Eintritt der frischen Luft benutzen zu wollen. Das Oeffnen von Fenstern und Thüren ist deshalb von früher her als einfachstes Ventilationsmittel benutzt worden; unwillkürlich gab man sich der Vorstellung hin, dass damit eine intensive Luftverbesserung hergestellt werden müsse. Pettenkofer's Untersuchungen haben, wie so vielfach in der ganzen Frage von der Ventilation, so auch hier genaueren Aufschluss über den stattfindenden Vorgang, insbesondere über die Grösse der Ventilation, gegeben. Wir haben schon oben einige von Pettenkofer's Untersuchungen, welche die Bestimmungen der natürlichen Ventilations-

grösse zum Zwecke hatten, erwähnt und müssen jetzt nochmals auf dieselben zurückkommen.

In einem Zimmer, in welchem alle Fugen der Fenster und Thüren, die Schlüssellöcher u. s. w. mit Papier und Kleister verklebt waren, wechselten bei einer Temperaturdifferenz von 19° zwischen der Aussenluft und Innenluft 54 Cubikmeter Luft in der Stunde nur durch die Wände hindurch.

Bei einer Temperaturdifferenz von nur 4° wechselten in der Stunde, ohne dass alle sichtbaren Oeffnungen verklebt waren, 22 Cubikmeter.

Bei Oeffnung eines Fensterflügels von 8 Quadratfuss Fläche stieg der Luftwechsel von 22 auf 42 Cubikmeter in der Stunde. — Das Oeffnen des Fensters wirkte also noch lange nicht so intensiv für Vergrösserung des Luftwechsels, als die grössere Temperaturdifferenz der Aussenluft einem Zimmer gegenüber, dessen Oeffnungen möglichst fest verschlossen waren.

Daraus folgt, dass von einer Ventilation durch Fenster und Thüren überhaupt nur die Rede sein kann, wenn Temperaturdifferenzen der Innenluft und Aussenluft vorhanden sind, und ferner, dass die Grösse des Luftwechsels von den Temperaturdifferenzen in gewissem Grade abhängig ist. Wir sind deshalb vollkommen im Irrthume, wenn wir uns einbilden, durch Oeffnen der Fenster unter allen Umständen erhebliche Effecte für die Luftverbesserung zu erzielen; man ist wohl im Stande, die Ventilationsgrösse dadurch in Etwas zu vermehren, und wird deshalb allerdings das Oeffnen der Fenster nicht unterlassen, aber man darf darauf nicht allzuviel, am wenigsten alle Hoffnung setzen. Daher kommt es, dass wir zu Zeiten, wo Aussen- und Innentemperatur nur unwesentlich differiren, trotz offener Fenster in einem menschenerfüllten Raume durchaus nicht frei sind von der unbehaglichen Geruchsempfindung schlechter Luft. Wenn nun noch dazu kommt, was Schinz*) betont, dass die Lufterneuerung durch die Fenster die ungünstigste ist, welche man sich denken kann, da nur die dem Fenster zunächstgelegenen Luftschichten an der Luftbewegung Theil nehmen, und erst nach und nach die übrigen mit in den Kreis derselben gezogen werden; wenn endlich ein dauerndes Offenlassen der Fenster in Schulen, sei es wegen zu beträchtlicher Temperaturdifferenzen, sei es wegen Strassengeräusches oder auch wegen Staubmassen, welche vom Winde aufgewirbelt die Aussenluft erfüllen, unmöglich ist, so werden

*) Schinz l. c. p. 128.

wir wohl mit Recht diesem anscheinend natürlichsten Ventilationsmittel nur geringe Bedeutung beimessen können. Bei alledem hat man versucht, um wenigstens gewisse Uebelstände, welche mit dem Oeffnen der Fenster verbunden sind, zu beseitigen, denselben eigenthümliche Einrichtungen zu geben, so die von Lang und Anderen beschriebene. Die obere Scheibe eines Fensterflügels ist nämlich besonders eingerahmt, am unteren Ende mit Charnieren, an beiden Seitenwänden von innen mit Backen von Weissblech in Gestalt eines rechtwinkligen Kreisausschnittes versehen. Die Scheibe ist demnach um eine horizontale Axe drehbar und so mit einer Hemmungsvorrichtung versehen, dass sie über die Horizontale nach abwärts nicht gesenkt werden kann; geeignete Bewegungsvorrichtungen, wie sie Lang ebenfalls beschreibt, dienen zur leichten Handhabung derselben. — Diese Vorrichtung verhindert ebensowohl das rasche Eindringen von Staub, wie auch das rasche Niedersenken des eindringenden kühleren Luftstromes; derselbe wird zunächst nach der Zimmerdecke hingetrieben und kann erst mehr in der Mitte des Zimmers zum Herabsinken kommen. — Ganz ähnliche Ventilationsvorrichtungen hat man in den Thüren der Schulzimmer, und selbst in den senkrechten nach Corridoren zu liegenden Wänden derselben angebracht, in der Absicht, bei sehr bedeutenden Temperaturdifferenzen zwar frische, aber nicht allzukalte Luft in die Schulzimmer eintreten zu lassen.

Die Untersuchungen Pettenkofer's hatten indess nicht nur Belehrung geschafft über den Modus der stattfindenden Ventilation, sie hatten die ausserordentliche Bedeutung der Porosität der Wände unserer Wohnungen für den Luftwechsel klargelegt und darauf hingewiesen, dass selbst unter dem Ausschluss sämmtlicher sichtbarer Oeffnungen und Ritzen an Thüren und Fenstern noch ein überaus lebendiger Gaswechsel zwischen dem Wohnraume und der äusseren Atmosphäre stattfinde. Wollte man sich also für die Ventilation der Schulräume der natürlichen Zugänge der Luft bedienen, so war es selbstverständlich, dass man auch die Porosität der Wände dabei in Betracht zog und in Rechnung setzte. Die Gesetze, nach welchen der Luftwechsel durch die Wände unserer Wohnräume stattfindet, sind folgende; Der Luftwechsel ist abhängig:

1) von der grösseren oder geringeren Porosität des Baumaterials und in diesem Sinne auch von all den Einflüssen, welche die Porosität resp. die Durchgängigkeit für Luft durch die Poren des Baumaterials stören;

2) von der Stärke und Richtung des Windes im Freien;

3) wiederum von der Temperaturdifferenz zwischen der Luft innerhalb und ausserhalb des zu ventilirenden Raumes.

ad 1.) Die Porosität des Baumaterials ist seitens einer grossen Reihe von Autoren Gegenstand der Untersuchung gewesen und die gefundenen Resultate sind für die Hygiene im Allgemeinen sowohl, wie speciell für diejenige der Schule auf's höchste beachtenswerth. Schon früher, als von der Störung der Permeabilität des Baumaterials durch Feuchtigkeit die Rede war, ist von uns auf diese Versuche Rücksicht genommen worden, wir können jetzt nicht umhin, wegen der wichtigen Schlüsse, zu welchen dieselben anleiten, uns noch etwas eingehender mit denselben zu beschäftigen. Pettenkofer hatte durch Bestimmungen der Luft in seinem Arbeitzimmer, also in einem von Backsteinen und Mörtel umgebenen Raume erweisen können, dass bei einer Temperaturdifferenz von 19°, als im Zimmer 18° Wärme, draussen 1° Kälte war, 75 Cubikmeter Luft in einer Stunde gewechselt hatten; verklebte er nunmehr alle sichtbaren Oeffnungen mit Papier und Kleister, so sank der Luftwechsel bei denselben Temperaturdifferenzen auf 54 Cubikmeter in der Stunde, also um 21 Cubikmeter = 29 %; so beträchtlich blieb dieselbe einfach durch den Verkehr beider Luftmengen mittelst der Wände; aus diesen Versuchen berechnete Herr Oberbaudirektor v. Pauli die Ventilationsgrösse der Mauern in Pettenkofer's Arbeitszimmer für 1 Q.-M. Wandfläche und 1 Stunde und 1° C Temperaturdifferenz = 0,245 C.-M. = 245 Liter Luft*).

Es folgten sodann weitere Untersuchungen von Märker**) und Schultze***), welche ergaben, dass die Ventilationsgrösse für 1 Q.-M. und 1° C Temperaturdifferenz p. Stunde bei Wänden

von Sandstein . . .	= 1,69	C.-M.
„ Kalkbruchstein	= 2,32	„
„ Backstein . . .	= 2,83	„
„ Kalktuffstein .	= 3,64	„
„ Lehmstein. . .	= 3,21	„

betrug, wobei die grössere Durchlässigkeit der Kalkbruchsteinmauern gegenüber den Sandsteinmauern in dem Umstande ihren Grund hat,

*) Pettenkofer. Beziehungen der Luft etc. p. 68.

**) Märker. Untersuchungen über natürliche und künstliche Ventilation in Stallgebäuden. 1871. Göttingen. Deuerlich'sche Buchhandlung.

***) Schultze. Journal für Landwirthschaft. 17. Jahrgang.

sein, als allen diesen hygienischen Postulaten Rechnung getragen ist; allerdings soll damit durchaus nicht gesagt sein, dass die natürliche Ventilation an und für sich das einzig Massgebende für die Aufstellung derselben gewesen sei; wir werden vielmehr Gelegenheit haben, einzusehen, dass für die Schule die natürliche Ventilation durch die Poren der Wände derselben, genau genommen, eben so wenig ausreichend sei, wie diejenige durch die künstlichen Oeffnungen des Gebäudes der Fenster und Thüren.

ad 2. Schon die von Lang gefundene Thatsache, dass ceteris paribus die Durchgängigkeit des Baumaterials für Luft abhängig sei von der zu beiden Seiten derselben vorhandenen Gasdruckdifferenzen, muss darauf hinführen, dass die Windrichtung die natürliche Ventilation durch die Mauern der Wohn- und Schulgebäude erheblich beeinflusse. Da die atmosphärischen Luftströmungen im Freien niemals gänzlich aufhören, und selbst bei anscheinend absoluter Windstille 1 Meter in der Sekunde betragen, so werden auch unsere Wohngebäude von einem steten Strome bewegter Luft bespült sein. In der Voraussetzung möglichster Ruhe der Atmosphäre werden wir in dem Augenblicke, wo unsere Häuser kühler sind, als die Atmosphäre an den Wänden derselben, einen abwärts gehenden, wenn sie wärmer sind, einen aufwärts gehenden Luftstrom wahrzunehmen haben; wir würden allerdings für die natürliche Ventilation von den geringfügigen Druckdifferenzen, welche dergleichen Luftströmungen hier erzeugen können, kaum etwas ausnutzen können, wenigstens nicht ohne besondere künstliche Hilfsmittel. Anders, wenn raschere Windströmungen mit 10 M. in der Sekunde und darüber gegen unsere Wohngebäude anstürmen; wir fühlen alsdann bei geschlossenen Thüren und Fenstern die gewaltige Pression der Aussenluft nicht allein, wir hören auch ihr mit Pfeifen verbundenes Einströmen durch alle irgend vorhandenen Ritzen und Oeffnungen unserer Mauern; unter solchen Verhältnissen wird auch der Luftwechsel auf natürlichem Wege ein lebhafter und ganz beträchtlicher sein; allerdings kommt nicht immer diese pressende, sondern auch die sogenannte saugende Kraft des Windes zur Geltung, wenn derselbe die Mauerwand bestreichend, die Luft aus unseren Wohngebäuden gleichsam herauszieht. Es strömt alsdann aus dem Innern des Wohngebäudes, vielleicht aus den untersten Stockwerken und Kellerräumen Luft nach, — und die Vergünstigung des Luftwechsels zum Zweck der Verbesserung der Luft unserer Zimmer wird in dem Maasse geringer, als diese Luft von der reinen atmosphärischen Luft abweicht. In diesem

Sinne liegt in der Benutzung der Windrichtung zum Zweck der natürlichen Ventilation sogar unter Umständen eine gewisse Gefahr, welche sich allerdings auf ein Minimum reduciren wird, wenn für Reinlichkeit des gesammten Hauses und seiner Umgebung so gesorgt worden ist, wie es von Seiten der Hygiene gefordert wurde. Abgesehen aber davon ist selbst in den dauernden Schwankungen der Grösse der Windströmungen ein so wechselvoller Factor gegeben, dass für eine constante dauernde Ventilation kein Verlass auf dieselben ist. Wenn dies schon für dichtbewohnte Privathäuser in's Gewicht fallen mag, um wie viel mehr für die Schule, welche bezüglich ihres Luftbedarfes energische Forderungen stellt und stellen muss und bei Erfüllung derselben nimmermehr abhängig sein darf von Zufälligkeiten solcher Art, wie die Entstehung einer der Richtung des Schulgebäudes entsprechenden Windströmung.

Alles zusammengenommen, kann also die Schule mit diesem Factor der natürlichen Ventilation nicht rechnen, und wird ihn, wenn sie überhaupt der natürlichen Ventilation durch die porösen Wände sich bedienen will, zu ergänzen haben durch andere vollwichtigere. Man hat versucht, um allen diesen Uebelständen zu entgehen, durch Anwendnng einer Reihe von Apparaten, sogenannter Ventilatoren, die saugende und pressende Kraft der Winde in ausgiebiger Weise zu verwerthen. Von der Zuführung frischer Luft durch Windpressung ist man allerdings sehr bald und immer mehr zurückgekommen, einestheils weil das ungleichmässige und stossweise Eindringen der frischen Luft unbehaglich und störend ist, ja unter Umständen gesundheitsgefährlich wirken kann, andererseits aber auch, weil die angegebenen Constructionen nicht das leisteten, was man sich von ihnen versprochen hatte. Für die Schule haben dieselben schon wegen des mit ihrer Wirksamkeit verbundenen Geräusches keinerlei Bedeutung und wir sehen deshalb von ihrer Schilderung hier ab, die überdies mehr in das Gebiet der Technik hineingehört. Häufiger noch sind die Saugapparate allerdings in Anwendung und unter Umständen dürfte namentlich von dem feststehenden Wolpert'schen Apparat hie und da auch für die Schule Gebrauch gemacht werden können, weshalb er hier eine Stelle finden mag.

Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem konischen Schirm unter 45° geneigt, welcher in gleichmässigen Abständen 3 senkrechten Trägern zur Stütze dient, auf denen eine horizontale Platte ruht. Die Platte ist wenigstens von 3 fachem Durchmesser des Kanales, welcher die Luft aus dem zu ventilirenden Raume abführt, und ist in einer

deren, als den genau vorgeschriebenen, Luft in den zu ventilirenden Raum eindringt; so steht die künstliche Ventilation einigermassen widerstrebend der natürlichen gegenüber, wenngleich beide denselben Endzweck, die Erneuerung der Luft in geschlossenen Räumen, haben.

Die künstliche Ventilation bedient sich entweder derselben Mittel, welche wir schon bei der natürlichen kennen gelernt haben, und als dynamische bezeichnen wollen, nämlich der Luftbewegung durch Temperaturdifferenzen, oder der Luftbewegung durch mechanische Mittel; beide Hilfsmittel werden indess nicht streng getrennt und von einander fern gehalten, sondern sie werden häufig und bei den verschiedenen Ventilationssystemen auf das mannigfachste mit einander verbunden. — Wir sind weit davon entfernt, das schwierige und überaus complicirte Kapitel der künstlichen Ventilation mit Ausführung der vielfach empfohlenen Ventilationssysteme hier zu erörtern, und werden nur dasjenige in den Bereich unserer Beachtung ziehen, was unumgänglich nothwendig ist, um die Principien klar zu legen, welche bei der künstlichen Ventilation der Schule zur Geltung kommen.

Die luftführenden Kanäle und Oeffnungen.

Jede künstliche Ventilation hat es mit Luft zuführenden und abführenden Kanälen zu thun und setzt voraus, dass dieselben in dem zu ventilirenden Raume mit künstlich angelegten Oeffnungen enden oder anfangen. Wir werden uns mit diesen Vorrichtungen zunächst beschäftigen und die Lage, die Weite derselben und ihre gesammte Anordnung zum Gegenstand der Erörterung zu nehmen haben; wir werden weiterhin darauf einzugehen haben, mit welchen Mitteln die beiden Luftarten, die frische sowohl, als die verdorbene, innerhalb der Kanäle in Bewegung gebracht werden können.

Die Untersuchungen von J. F. Campbell über die in geheizten Räumen stattfindende Luftbewegung hatten zu dem Ergebniss geführt, dass die Luft vom Ofen mit einer Kraft von 14—30 Grms. per Quadratfuss aufsteigt, sich an der Decke des Zimmers entlang bewegt, von hier aus, an Wänden und Fenstern sich mehr und mehr abkühlend, niedersinkt und vom Fussboden endlich nach dem Ofen wieder zurückströmt. Aus dieser Art der Luftbewegung einerseits, welche eine dauernde Mischung der oberen und unteren Luftschichten eines Raumes kund thut, der Diffusionsneigung der Gase andererseits, konnte man erwarten, dass in einem Raume die Luft oben wie unten

vorrichtungen hindurch muss, niemals frei von Staubtheilen, und es ist dies gerade für die Schule ein gewiss gewichtiger Moment, die Einströmungsöffnungen von dem Boden hinweg in eine der senkrechten Wände zu legen. Alles zusammengenommen würden wir also die Anordnungen der Oeffnungen für die Schule wenigstens für den Winter so treffen, dass die Ausströmungsöffnung dicht in der Nähe des Bodens, die Einströmungsöffnung vom Boden entfernt, in eine der senkrechten Wände zu liegen kommt. Im Allgemeinen wird diese Regel zutreffen; im Einzelnen allerdings erhebliche Abweichungen zulassen. Selbst während der Heizperiode wird es nämlich ganz darauf ankommen, ob man es mit einem Ueberschuss an Wärme in den zu ventilirenden Räumen zu thun hat, welchen zu entfernen zuweilen sogar angenehm werden kann; für solche Fälle würde die Anlage der Abzugsöffnungen in der Nähe der Decke zum mindesten nicht fehlerhaft sein, und man würde sich fast in derselben Lage befinden, wie im Sommer, für welchen Abzugsöffnungen in der Höhe der oberen Luftschichten gewiss erspriesslich sind. Dieser Anschauung hat die Technik in den neuen Schulen Berlins Rechnung getragen, so findet sich in der neuen Dorotheenstädtischen Realschule folgendes Verhältniss. Die Sommerventilation benutzt eine Oeffnung in der Nähe der Decke, welche für den Fall, dass sie unbenutzt bleiben soll, durch eine Klappe verschliessbar ist; die Winterventilation bedient sich einer ebenfalls durch Klappenverschluss zu schliessenden Oeffnung am Fussboden. Im Winter ist jene, im Sommer diese geschlossen. Die Einströmungsöffnung ist 2 M. vom Boden in einer senkrechten Wand. In anderen Schulen, so in den von Gerstenberg beschriebenen Gemeindeschulen (Ackerstrasse, Kastanien-Allee etc.) findet sich (bei Wasserheizung) eine der eben genannten entgegengesetzte Anordnung; dort findet die Abführung der verdorbenen Luft durch eine Oeffnung an der Decke statt; die frische Luft wird kalt in den zwischen Mantel des Wasserheizofens und der Wasserröhren gelegenen Luftraum hineingeführt, daselbst erwärmt und oberhalb des Mantels der Zimmerluft beigemischt; ein angebrachtes Schiebewerk gestattet indess die Luft auch direkt ins Zimmer treten zu lassen. — Beide Vorrichtungen sind als zweckmässig anerkannt worden, beide haben wenigstens zu direkten Klagen nicht Anlass gegeben. — Die Einströmungsöffnungen ausser mit Klappen auch noch mit feinen Siebvorrichtungen zu versehen ist gerade für die Schulluft, welche durchaus von Staub und unreinlichen Beimischungen frei bleiben muss, dringend geboten.

Die Grösse der Oeffnungen und die Weite der Kanäle ist abhängig von der Menge Luft, welche dem einzelnen zu ventilirenden Klassenzimmer zugeführt werden muss und von der Geschwindigkeit, mit welcher die Luft erlaubtermaassen einzuströmen hat. Was die letztere betrifft, so hat nach Degen die einströmende Luft keine grössere Geschwindigkeit einzunehmen als 0,5—1 M. p. Sekunde; über die erstere geben die früheren Ausführungen (p. 168) genaue Anhaltspunkte und der Techniker wird mit Berücksichtigung der so gestellten Anforderungen die baulichen Interessen in Einklang zu bringen haben. Es ergiebt sich aus den gestellten Forderungen durch ein einfaches Rechenexempel, dass die so beliebte Einströmungsöffnung von $^1/_{10}$ Quadratmeter nicht genügt, einem auf 50 Schüler berechneten Klassenzimmer die gehörige Luftmenge zuzuführen, wenn anders die Luft die Normalgeschwindigkeit behalten soll; man wird daher die Oeffnung grösser machen, oder mehrere Oeffnungen anzubringen haben. Dasselbe gilt natürlich für die Ausströmungsöffnungen. Nichts ist verderblicher für ein Ventilationssystem als Fehler in der Berechnung der Proportionen der Luftkanäle und Ausführungsöffnungen; davon hängt die ganze Leistunsgfähigkeit desselben ab. Für die Schule speciell ist noch das Eine in's Auge zu fassen, dass die Schallleitungen durch die Kanäle von einem Raume zum andern bei centraler Ventilationsanlage verhindert werden müssen.

Die Luft wird in die Kanäle auf dem möglichst kurzen Wege eingeführt; ist keine Centralventilation vorhanden, so führt von jedem Klassenzimmer ein Kanal direkt nach Aussen, und holt die Luft auf diesem einfachsten Wege ein, bei localer Heizanlage am besten nach dem Ofen hin, damit sie erwärmt in den Schulraum tritt; anders bei Centralheizung. Hier muss die gesammte Luftmenge in einem gemeinsamen Raume gleichsam gesammelt, oder, wenn auch das nicht gerade, so doch durch einen gemeinsamen Kanal hindurchgeleitet werden, um sich alsdann nach den einzelnen Räumen zu vertheilen. Selbstverständlich wird die Luft da hergeholt, wo man vermuthen kann sie am reinsten zu erhalten; sie wird ferner gewissen Veränderungen unterzogen werden, welche sie für den Gebrauch in der Schule am geeignetsten machen, sie wird durch Siebvorrichtungen von Staub gereinigt, durch Heizvorrichtungen erwärmt, durch Wasserbecken oder Wasserzerstäubungsapparate angefeuchtet, sie wird endlich im Sommer abgekühlt werden können. In den Berliner Gemeindeschulen ist nach Gerstenberg die Anlage des Luftschachtes gewöhnlich so, dass derselbe sich 3—4,5 M. über der Erde erhebt; oben abgedeckt, hat er von allen

Seiten unmittelbar unter der Abdeckung Oeffnungen, welche mit Gaze geschlossen sind, durch welche hindurch die Luft in den Schacht hinein zieht; von da aus dringt sie durch einen weiten Kanal nach der Kellersohle und von hier aus durch Mauerkanäle nach den Schulzimmern, wenn anders sie nicht, wie dies bei Centralluftheizanlagen der Fall ist, zuerst in die Heizkammern und von hier erst nach den Zertheilungskanälen geleitet wird. —

Die gemachten Mittheilungen beziehen sich auf die bis jetzt allgemein üblichen Ventilationssysteme. Andere Ansprüche erhebt die von Herrn Scharrath*) in Ausführung gebrachte Porenventilation. Scharrath hält es für einen grossen Fehler, Luft aus den zuführenden Kanälen direkt in den zu ventilirenden Raum eintreten zu lassen. Diese Einrichtung gestattet nach seiner Ansicht keine vollkommene Ausnützung der zugeführten Luftmassen, weil dieselbe sich entweder mit der im Zimmer vorhandenen Luft nicht hinlänglich mischt, und völlig unverbraucht wieder abströmt und da, wo sie sich mischt, in schon mehr oder weniger verdorbenem Zustande mit den Athmungsorganen der Zimmerbewohner in Berührung kommt, nachdem sie weite Wege nach denselben gemacht hat. Eine normale Ventilation wird nach ihm stets eine möglichst gleichmässige Vertheilung der zugeführten Luft und zugleich die Zuführung zu den Athmungsorganen auf dem kürzesten Wege erheischen; dadurch wird andererseits die Möglichkeit gewährt, nicht so enorme Luftmassen, wie sie von Pettenkofer gefordert werden, als nothwendig darzustellen, vielmehr glaubt Scharrath, dass 20 Cubikmeter pro Kopf und Stunde bei richtiger Ausnutzung der zugeführten Luft hinlänglich für die Schule seien. Dieselben sucht er nun dadurch zu erreichen, dass er in Schulzimmern, welche nicht central geheizt sind, die frische Luft durch einen Kanal direkt in den Raum zwischen Mantel und Ofen hinleitet, nachdem sie vorher durch einen porösen Stoff genau filtrirt ist. Von hier aus steigt sie nach der Decke des Zimmers und dringt nun von da durch künstlich angelegte Poren, wie ein feiner Staubregen herabkommend, zu den Köpfen der Schuljugend. Scharrath behauptet, auf solche Weise so hinreichend frische Luft einführen zu können, dass das Oeffnen der Fenster mit dem ihm zukommenden Verlust von Wärme den ganzen Winter hindurch unterbleiben könne. Für die Schulräume, welche Centralheizvorrichtungen haben, wird die erwärmte Luft direkt zur Decke geführt. Im Sommer

*) Ich verdanke die Mittheilungen Herrn Scharrath selbst.

wird die Luft mittelst Geweberahmen durch die Fenster eingeführt, oder es wird da, wo die Wand mit Holzpannelen bekleidet ist, wie dies ja für Schulen immer gefordert werden muss, die Luft hinter die Pannele geleitet und durch die Poren derselben in das Schulzimmer geführt; dazu ist nur nöthig, dass man den Luftkanal von aussen her hinter dem Pannel münden lässt. Für diese Zeit bedient sich Scharrath alsdann der porösen Decken zur Absaugung der Luft, während im Winter die Pannelenporen zur Absaugung benutzt werden können, so dass die Sommerventilation gegenüber der Winterventilation gleichsam entgegengesetzte Luftströmungen benutzt.

Wir wenden uns jetzt der Betrachtung der Mittel zu, welcher sich die künstliche Ventilation bedient.

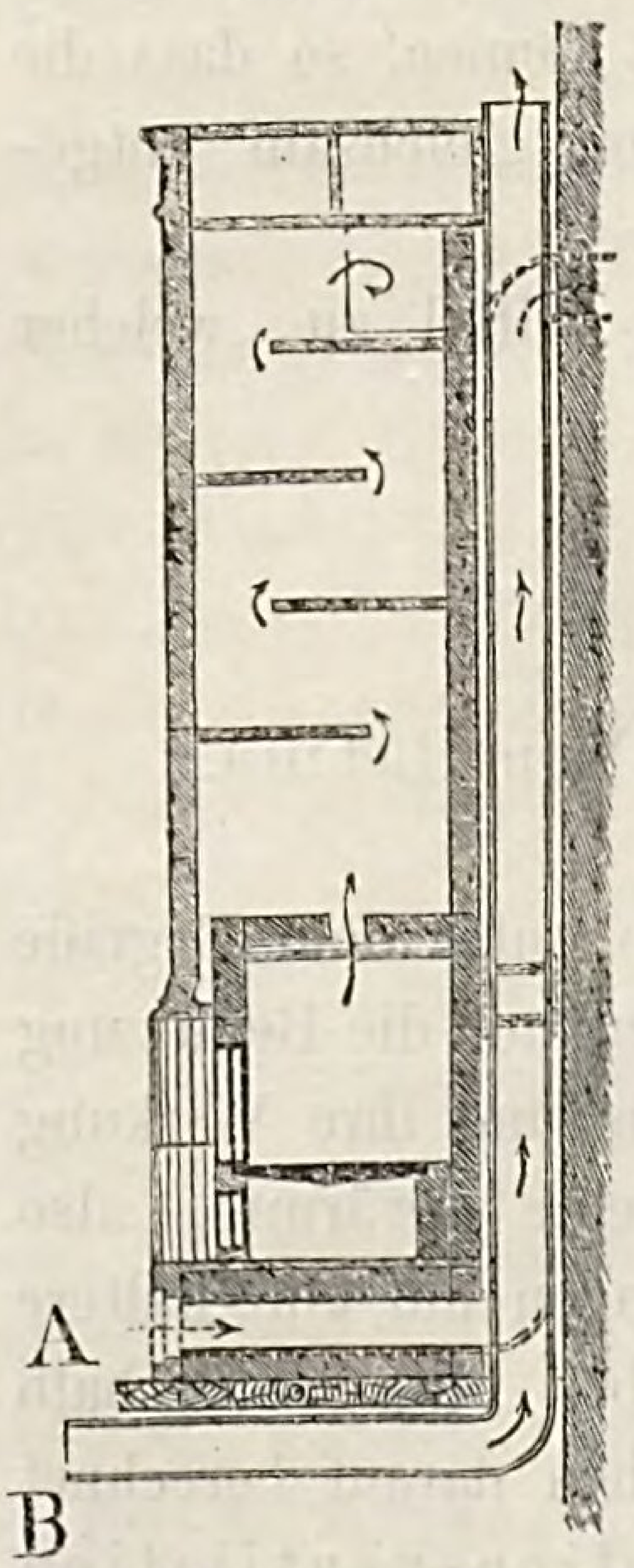
Dynamische Mittel der künstlichen Ventilation.

Die Mittel der künstlichen Ventilation, welche unter dem Begriffe dynamischer zusammengefasst werden können, laufen auf die Benutzung der Temperaturunterschiede zweier Luftarten hinaus und ihre Wirkung äussert sich in einer gewissen Zugkraft, welche eine erwärmte, also leichter gewordene Luftmasse durch ihr Aufwärtsdringen auf eine kältere mit ihr communicirende und auf sie pressende ausübt. Man hat deshalb die so wirkende Ventilation, da sie im Wesentlichen darauf berechnet ist die verdorbene Luft abzusaugen, auch Aspirationsventilation genannt. Aspirationsventilation ist bei jedem Ofenfeuer, stärker beim Kaminfeuer vorhanden, und es lag daher nahe, die geringe aspirirende Kraft, welche der gewöhnliche Ofen stets äussert, durch geeignete Vorrichtungen so zu verbessern, dass der Effect ein bedeutender wurde. Aus diesen Bemühungen ging die Construction einer Reihe von Ventilationsöfen hervor, welche ohne erhebliche Umgestaltungen eines Gebäudes lokal zur Anwendung kommen können, und bei mässig gesteigertem Verbrauch von Heizmaterial, also bei möglichst geringem Kostenaufwand die Luftreinigung von bewohnten Räumen übernehmen. Solche Ventilationsöfen sind neuerdings in Kacheln ausgeführt worden von der Firma Romberg und Mehlmann*) in Berlin; die Construction derselben ist nach der Schilderung der Herren Fabrikanten

*) Romberg und Mehlmann. Deutsche Bauzeitung. 1876. Nr. 19.

folgende: Heiz- und Aschthür liegen vertieft in der Nische des Ofenfusses, so dass das Sockel-Gesims zwischen Ober- und Unterkörper vollständig von der Feuerungsthür isolirt ist; der Heizkasten aus Chammottesteinen gebildet und mit solchen überwölbt, ist ebenfalls von den Kachelwänden isolirt, indem an der Heizthür eine schmale Luftschicht gelassen ist. Im Uebrigen ist der Ofen in 3 Theile getheilt; in dem mittleren, von einer Ziegelsteinschicht eingeschlossenen Raume, in welchem das Feuer durch einen Schlitz in der Ueberwölbung eintritt, sind in Höhe des ganzen Ofens liegende Züge angebracht, in den beiden seitlichen Theilen je 2 stehende Züge; das Feuer nimmt die Richtung wie unsere Zeichnung (Fig. 16) dies andeutet; um nun mittelst des Ofens eine rasche Lufterneuerung bewerkstelligen zu können, sind in dem Raume zwischen Ofen und der Wand, welcher abgeschlossen und wegen seiner Lage gerade am mittleren Ofentheile stark erhitzt ist, zwei Thonröhren geführt. Die Luft wird in demselben soweit erwärmt, dass sie lebhaft aufsteigt; das eine dieser Rohre wird nun mit der äussern Atmosphäre mittelst eines Ventilationskanals in Verbindung gebracht, während es über der Ofendecke im Zimmer mündet; das andere Rohr ist unterhalb durch den Hohlraum unter dem Rost des Ofens durchgeführt und mündet am Ofenfuss durch ein Gitter abgeschlossen in das Zimmer, während es oberhalb in ein Abzugsrohr geleitet ist; während also jenes Rohr (B) stets frische Luft in's Zimmer einführt, wird durch dieses (A) die verbrauchte Luft vom Fussboden des Zimmers abgesaugt und weggeführt. Eine Schiebervorrichtung gestattet auch die Communication der Luft beider Röhren. — Wie weit dieser Ofen den an ihn gemachten Anforderungen entspricht, wie weit er insbesondere im Stande sein wird, Ansprüchen für die Schule zu genügen, für welche ihn die Erfinder angegeben haben, wird allerdings weiteren Untersuchungen zu bestimmen vorbehalten sein. — Es ist ferner oben schon des von Lang*) (p. 152) construirten Ofens gedacht worden, welcher aus Eisen construirt, mit einem Backsteinmantel

Fig. 16.

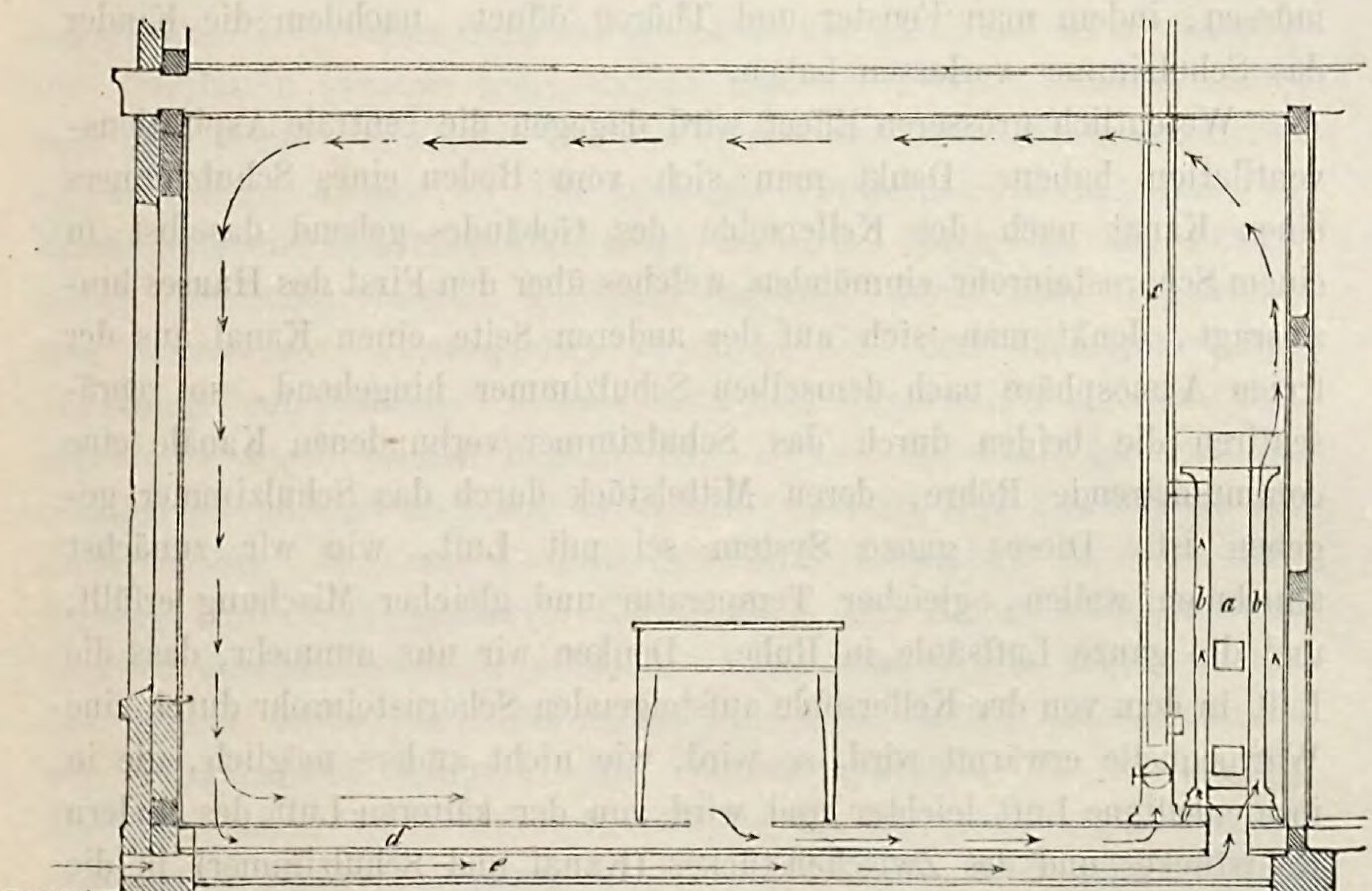


(Aus der deutschen Bauzeitung.)

*) Lang. l. c. p. 29.

umgeben ist, und die Circulation der von aussen zugeführten kalten Luft zwischen Heizrohr und Mantel in ganz ähnlicher Weise gestattet, wie dies in dem soeben beschriebenen Ofen in Thonröhren geschieht. Um aber die Möglichkeit einer vollständigen Entfernung der verdorbenen Luft zu geben, wie sie Lang dem Ofen allein bei stark besuchten Schulzimmern nicht zutraut, hält er es für nothwendig, unmittelbar neben dem Mantel in der Wand noch eine mit Ventilklappe versehene, Quadratfuss grosse Oeffnung anzubringen. — Auf ganz ähnlichen Grundanschauungen ruht endlich die Ventilation durch die früher beschriebenen Oefen von Meidinger und Wolpert. In der Schulbaracke Berlins, wo Meidinger'sche Ventilationsöfen in Thätigkeit sind, ist die Gestalt des ganzen Systems folgende: Durch einen von aussen her nach dem Ofen ziehenden Ventilationskanal (e) wird frische Luft unter dem Ofen zwischen Heizrohr und Mantel (b) geführt; die warme Luft steigt in diesem Raume empor und dringt unter der horizontalen Deckplatte des Ofens hervor, sich im Raume vertheilend; nachdem sie an Thüren und Fenster abgekühlt auf den Boden niedergesunken ist, dringt sie durch zahlreiche kleine Oeffnungen sowohl, wie ganz besonders durch ein

Fig. 17.



unter dem Podium des Lehrerpultes angebrachtes ein Quadratfuss grosses Loch unter den Fussboden des Zimmers und wird nunmehr

durch das bis ebenfalls unter dem Fussboden geführte Abzugsrohr (c), welches reichlich heisse Luft aus dem Ofen empfängt, angesogen und abgeführt. Das Maass der Abführung ist durch den sogenannten Ventilationsstutzen, welcher in dem Abzugsrohre angebracht ist, zu reguliren; der Wolpert'sche Ofen gestattet, wie dies aus der früher gegebenen Beschreibung ersichtlich ist, insofern immer noch etwas ausgiebigeren Luftwechsel, als auch nicht allein durch das Rauchrohr sondern durch den Rost und durch die Gasröhren verdorbene Luft nach dem Rauchrohr abgesogen und abgeführt wird. Scharrath hat für seine Ventilationsmethode einen eigenen Ofen construirt. — Hat man es nun mit alten Schulgebäuden zu thun, oder mit Schulen, welche eine grössere bauliche Veränderung aus irgend welchen Gründen nicht gestatten, so wird man gewiss gut thun, sich wenigstens der genannten und beschriebenen Ventilationsöfen zu bedienen. Die Wahl für den einen oder anderen wird von mancherlei nebensächlichen Umständen abhängig sein, von der Schülerzahl, der Raumeintheilung, dem Kostenpunkt u. s. w. In der Mehrzahl der Fälle wird der ventilatorische Effect solchen Ofens allerdings nicht genügen und man wird deshalb in den Zwischenpausen zur eigentlichen natürlichen Ventilation greifen müssen, indem man Fenster und Thüren öffnet, nachdem die Kinder das Schulzimmer verlassen haben.

Wesentlich grösseren Effect wird dagegen die centrale Aspirationsventilation haben. Denkt man sich vom Boden eines Schulzimmers einen Kanal nach der Kellersohle des Gebäudes gehend daselbst in einem Schornsteinrohr einmünden, welches über den First des Hauses hinausragt, denkt man sich auf der anderen Seite einen Kanal aus der freien Atmosphäre nach demselben Schulzimmer hingehend, so repräsentiren die beiden durch das Schulzimmer verbundenen Kanäle eine communicirende Röhre, deren Mittelstück durch das Schulzimmer gegeben ist. Dieses ganze System sei mit Luft, wie wir zunächst annehmen wollen, gleicher Temperatur und gleicher Mischung erfüllt, und die ganze Luftsäule in Ruhe. Denken wir uns nunmehr, dass die Luft in dem von der Kellersohle aufsteigenden Schornsteinrohr durch eine Wärmequelle erwärmt wird, so wird, wie nicht anders möglich, die in ihm enhaltene Luft leichter und wird von der kälteren Luft des andern Rohrstückes und des Zwischenstückes (Kanal und Schulzimmer) in die Höhe geschoben, oder es wird, wie man sich ebenfalls ausdrücken kann, die kältere Luftschicht in Kanal und Schulzimmer von der leichter gewordenen Schornsteinluft angesogen. Die Volumina der so in Bewegung

gesetzten Luft sind, wenn man von den Reibungswiderständen absieht, proportional dem Querschnitt des Schornsteinrohres, der Quadratwurzel seiner Höhe und der Quadratwurzel des Ueberschusses der Temperatur seiner Luft über die Temperatur der Luft in dem Schulzimmer und Luftkanal.

Dies sind die Gesetze der Aspirationsventilation.

Wollen wir ein Zimmer mittelst Aspiration ventiliren, so werden wir für einen mit einer dauernden Wärmequelle versehenen Schornstein oder noch allgemeiner ausgedrückt für solche Temperaturdifferenzen der Schornstein- und Zimmerluft zu sorgen haben, dass jene stets wärmer als diese ist, da im umgekehrten Falle rückströmende Luftbewegungen stattfinden würden; es würde das Zimmer sammt Luftkanal als aspirirender Ventilator für den Schornstein wirksam werden; daraus folgt, dass im Sommer der Ventilations-Schornstein dauernd geheizt werden muss, sonst kann es kommen, dass namentlich im Bereiche des Kellers die in ihm enthaltene Luftsäule kühler wird als die Zimmerluft. Aus den Gesetzen folgt weiter, dass man gut thut, jedem zu ventilirenden Zimmer einen eigenen Kanal zu geben, welcher bis zur Kellersohle hinabführt; denn liesse man aus den einzelnen Stockwerken die Abflusskanäle in der horizontalen Richtung in dem gemeinschaftlichen Schornstein münden, so würde um die Höhe des Stockwerks die Ventilation geringer sein; endlich wird die Technik sich der nothwendigen Weite der Kanäle und der Weite und Höhe des Schornsteins zu versichern haben. — Die geringste Temperaturdifferenz zwischen Zimmerluft und Schornsteinluft muss 20—30° betragen. Die Erwärmung der Schornsteinluft geschieht entweder durch eine vorhandene und verwerthete Wärmequelle, so durch die, dem Rauchrohr einer Heizanlage entströmenden heissen Gase, oder durch einen eigenen Ofen, am besten einem kleinen Regulirofen. — Die Mehrzahl der Berliner Schulen ist mittelst Aspirationsventilation ventilirt und anscheinend zur Zufriedenheit. Die neue Dorotheenstädtische Realschule führt die verdorbene Luft durch gemauerte Kanäle nach dem Keller, woselbst diese in zwei Ventilationsschlote münden. Diese werden im Winter durch das in der Mitte des Schornsteins befindliche eiserne Schornsteinrohr der Heizkammern erwärmt. Im Sommer geschieht die Erwärmung durch besondere Oefen. Diese Einführung der Verbrennungsgase in dem Schornstein durch ein eigenes Rohr ist nothwendig, weil sonst Zurückströmungen der Verbrennungsgase nach den Zimmern gar zu leicht stattfinden könnten. — In den mit Wasserheizung versehenen Schulen geschieht die Heizung des Kamins durch die Produkte der Kessel-

feuerung so lange diese im Gange ist; im Sommer ebenfalls durch Reservefeuerung. Die Höhe des Kamins beläuft sich auf 26—28 Meter. — Die Scharrath'sche Ventilation bedient sich ebenfalls der Aspiration weniger zum Zweck der Herbeischaffung frischer Luft, als vielmehr zur Absaugung der verdorbenen. Im Winter wird die verdorbene Luft durch die Poren des Holzpannels nach einem Kanale geführt, welcher nach dem Schornstein hineinmündet; im Sommer ist die Vorrichtung getroffen, dass der Raum oberhalb der porösen Zimmerdecke mittelst eines Abzugsrohres mit dem Schornstein in Verbindung ist, in welchem durch einen kleinen Ofen die Temperatur der Luft erhöht wird. So bedient sich also die Scharrath'sche Methode eigentlich derselben Mittel, die jede andere benutzt; nur gestattet dieselbe, wenn die Berechnungen Scharrath's in der Praxis sich bewahrheiten, eine überaus grosse und deshalb billige Ausnutzung der zugeführten Luft. Scharrath giebt an, dass die Zuführung von 120 Cbm. Luft (für Kind und 6 Stunden) auf etwa 1 Pfennig zu stehen kommt.

Man hat es für einen Fehler der Aspirationsventilation angesehen, dass sie, da es in ihrem Wesen liegt, die Luft des Zimmers zu verdünnen, Gelegenheit zu intensiven Nachströmungen durch Fenster und Thüren d. i. zur natürlichen Ventilation giebt, wie sie ja überhaupt wohl vortrefflich auf die Ausströmung der verdorbenen, nicht so auf die Zuströmung der frischen Luft hinlängliche Rücksicht nimmt. Für die Schule, welche weder mit contagiösen Luftarten zu thun hat, wie die Krankenhäuser, noch selbst irgend welche verdorbene Luft in ihrer Umgebung dulden darf, hat dieser Tadel indess nicht allein keine Bedeutung, sondern er gewährt dem Princip sogar einen gewissen Vorzug, vorausgesetzt natürlich, dass die so aspirirte Luft nicht zu kalt und mit keiner zu grossen Geschwindigkeit (nicht über 0,5 M. in der Secunde) in die Zimmer tritt, Etwas, was durch die Anlage eines hinlänglich grossen Luftzuführungskanals leicht verhindert werden kann. Ein viel schwerer wiegender Fehler des Systems ist der, dass mit den Schwankungen der Lufttemperatur die Heizung des Schornsteins ebenfalls Abstufungen unterworfen werden muss; hier hängt von der Aufmerksamkeit des Personals, der sorgfältigen Berechnung im Heizeffekt des gebrauchten Heizmaterials vieles ab, und es ist Anlass zu so mancherlei Störungen gegeben, dass man eine eigentliche regelmässige Leistung des Systems gerade deshalb kaum erwarten kann. Nichts desto weniger ist man ja indess gerade in den Berliner Schulen mit den Resultaten leidlich zufrieden, so dass die Uebelstände in der Praxis

doch nicht so schlimm auszufallen scheinen, als man erwarten mochte. Augenscheinlich wird die Uebung des Dienstpersonals dabei wesentlich eine Rolle spielen. Man hat übrigens versucht diesem Uebelstande dadurch auszuweichen, dass man auch bei der Aspiration von den rein dynamischen Mitteln Abstand und zu mechanischen seine Zuflucht nahm; dadurch werden, wie bei der Pulsionsventilation, auf welche wir sogleich weiter eingehen, constante, von der Temperatur der Atmosphäre und von der Windrichtung unabhängige Verhältnisse geschaffen.

Mechanische Mittel der künstlichen Ventilation.

Die mechanische Ventilation rechnet mit zwei Factoren 1) mit einem Apparate (Ventilator), welchem die Fortschaffung der verdorbenen Luft (Aspiration) oder die Herbeischaffung der frischen Luft (Pulsion) übertragen wird, 2) mit der Kraft, welche den Ventilator in Bewegung setzt.

Die Construction der Ventilatoren ist überaus mannigfach und je nach der beabsichtigten Leistung derselben etwas verschieden, so bildet Schinz*) zwei dergleichen Apparate in seinem Werke ab. Für die Pulsionsventilation wird der van Hecke'sche vielfach gerühmt. Es kann unsere Aufgabe nicht sein auf die Schilderung derselben einzugehen und wir müssen bei diesen rein technischen Fragen auf die bezüglichen Lehrbücher verweisen. Was die zur Bewegung des Ventilators benutzte Kraft betrifft, so kann dieselbe entweder eine Maschine sein, oder es kann der Ventilator durch Menschenhand getrieben werden. Für die Schule, welche für eine lange Reihe von Stunden der Zuführung frischer Luft resp. der Abführung der verbrauchten bedarf, wird Maschinenkraft gewiss die zweckmässigere, weil wohlfeilere, sein. Pettenkofer hat übrigens vorgeschlagen die Ventilatoren mit Turbinen in Bewegung zu setzen; die Technik hat hier freies Spiel und ihr muss es überlassen bleiben, mit den billigsten Mitteln den möglichst grossen Effekt zu erreichen.

Wenn wir auf die oben gemachte Supposition, den luftabführenden Kanal, das Schulzimmer und den luftzuführenden Kanal als ein System communicirender Röhren zu betrachten noch einmal zurückgehen, nur mit dem Unterschiede, dass wir von dem Schornstein gänzlich abstrahiren, und wenn wir wieder von der Vorstellung ausgehen, dass in dem

*) Schinz. l. c. p. 78. s. Atlas. Taf. IV. und V.

genannten System, welches als mit Luft erfüllt betrachtet wird, die gesammte Luftmasse in Ruhe ist, so wird die Gleichgewichtslage dieser ganzen Luftmasse gestört werden in dem Augenblicke, wo an irgend einer Stelle des ganzen Systems eine Bewegung eintritt. Denken wir uns also am Anfange des Röhrensystems eine Kraft wirksam, welche die Luft so vor sich hinstösst, dass der Stoss bis zum anderen Ende nicht durch Reibungseffecte an den Kanalwänden zu Grunde gegangen ist, so wird die Luft in dem Verhältnisse des empfangenen Stosses nach der Richtung des geringsten Widerstandes ausweichen; dasselbe geschieht natürlich, wenn die Kraft nicht nur als einfach stossende wirkte, wie etwa der luftdicht schliessende Stempel einer Spritze, sondern wenn eine neue Luftmasse in den schon mit Luft erfüllten Raum eingetrieben wird. Würden nun die Widerstände an dem andern Ende des Röhrensystems grösser sein, als die angewendete stossende Kraft noch ist, nachdem sie den Reibungseffect überwunden hat, so ist klar, dass in dem ganzen Systeme Luftverdichtung eintreten wird, und die Verdichtung wird wiederum im Verhältniss stehen zu der angewendeten Kraft; dasselbe ist natürlich auch der Fall, wenn unter Kraftanwendung eine neue Luftmenge in das System eingetrieben worden ist. — Denken wir uns jetzt das gesammte System von Röhren aus porösem Material construirt, so wird die verdichtete Luft nicht allein aus dem offenen Ende, sondern überall ausströmen, wo sie irgend hindurch kann, d. i. aus allen Poren. Diese Verhältnisse sind aber vorhanden bei der sogenannten Pulsions-Ventilatien. Ein Ventilator stösst durch den zuströmenden Luftkanal in den zu ventilirenden Raum Luft hinein; der nächste Effect ist die Verdichtung der Luft in dem Raume und die Folge Ausströmung derselben durch alle irgend Durchtritt gestattende Oeffnungen, und dies um so mehr, ein je geringeres Lumen der künstliche Abzugskanal hat. Pettenkofer meint nun, dass es bei der Porosität der Wände unserer Wohnungen überhaupt nicht nöthig sei, für Abzugskanäle zu sorgen, sondern dass man es der Luft überlassen könne, sich die Wege zu suchen. Dieser Vorschlag Pettenkofer's scheint noch dadurch an Bedeutung zu gewinnen, dass die Verhältnisse sich durch die Temperaturunterschiede der Zimmerluft und der äusseren Luft im Winter und durch gewisse störende Luftströmungen, welche bei Oeffnen von Fenstern und Thüren im Sommer entstehen, in eigenthümlicher Weise compliciren. Die Druckverhältnisse der Innenluft und Aussenluft nach Einblasung einer gewissen Luftmenge gleichen sich nämlich durch die Poren der Wände ziemlich rasch aus, nicht so rasch die

Temperaturen beider Luftarten, und da die Luft im Zimmer (während des Winters) wärmer ist, als die Aussenluft, also specifisch leichter, so wird in Folge dessen statt der Druckvermehrung alsbald eine Druckverminderung im Zimmer eintreten, also eine Luftströmung von aussen nach innen Statt haben; ähnliches wird geschehen, wenn im Sommer die Fenster geöffnet sind; die Luft entweicht nach der Pulsion so rasch aus denselben, dass Rückströmungen eintreten. Pettenkofer meint nun, dass es bei vorhandenen Luftausfürungskanälen sehr leicht dazu kommen kann, dass schlechte Luft aus derselben in die Zimmer hinein gleichsam aspirirt wird. Von anderer Seite ist indess und augenscheinlich mit mehr Recht für die Pulsions-Ventilation besonders der Wunsch nach weiten Abzugskanälen ausgesprochen worden. —

Alles zusammengenommen, lässt sich das Verhältniss der beiden Ventilationsprinzipien demnach so formuliren. Die Aspirations-Ventilation sorgt für geeignete Ausführung der verdorbenen Luft, für weniger geeignete Zufuhr frischer Luft. Die Pulsion sorgt für reiche Zufuhr frischer Luft, für mangelhafte Abführung der verdorbenen. Die Aspiration, weil meist mit dynamischen Mitteln wirkend, ist von schwankendem, von vielerlei Umständen abhängigem Erfolg; die Pulsion, weil zumeist der mechanischen Mittel sich bedienend, befriedigt andauernd und gleichmässig das Luftbedürfniss. Die Aspiration wird brauchbar durch Anwendung mechanischer Mittel, die Pulsion durch geeignete Fürsorge für Abführung der verdorbenen Luft. Theoretisch würde also ein System am wirksamsten sein, welches in jedem Moment genau so viel gute Luft mit mechanischen Mitteln einführt, wie verdorbene Luft auf mechanischem Wege extrahirt wird. Dies würde für die Schule das Zweckmässigste sein. Da dies aber vielleicht zu kostspielig würde, da endlich die Pulsion notorisch genügende Mengen frischer Luft herbeizuschaffen vermag, schon ohne jede künstliche Entfernung der verbrauchten, so wird es vollständig genügen, wenn man eine künstliche Aspiration der verdorbenen Luft, sei es mit mechanischen Mitteln, sei es mit Temperaturdifferenzen, nur in so weit mit der Pulsion verbindet, dass Rückströmungen, d. i. der Zug von Aussen nach Innen, überwunden werden. Die Schule würde sich mit einer kräftigen Pulsion bei weiten Abzugskanälen schon gut stehen, und ist diesem System bei dem dauernden Bedürfniss der Schule für frische Luft sicherlich der Vorzug zu gewähren; von den Heizungseinrichtungen und anderen mehr zufälligen Massregeln mag es abhängen, ob man damit Aspiration durch den Schornstein verbinden will. Mittelst dieser Einrichtung würde man in

der Schule zu allen Zeiten, bei allen Temperaturverhältnissen und bei jeglicher Windrichtung genügende Mengen reiner Luft zur Verfügung haben, und man würde in der Lage sein, im Winter auf den Effect der natürlichen Ventilation gänzlich zu verzichten, womit zugleich eine erhebliche Ersparniss an Wärme, d. i. Heizmaterial, erreicht würde. Alles kommt natürlich darauf an, dass bei den Ventilationsanlagen von den Technikern keinerlei Missgriffe bezüglich der Leistungsfähigkeit der mechanischen Kraft, der Grösse der Ventilatoren, Kanäle, Ein- und Ausströmungsöffnungen gemacht werden; die fehlerhafte Ausführung wird jedes, das einfachste und complicirteste Ventilationssystem zu nichte machen.

G. Schulbänke (Subsellien).

Literatur.

Hermann Meyer, Die Mechanik des Sitzens mit besonderer Rücksicht auf die Schulbankfrage. Virchow's Archiv. Bd. 38.

W. Parow, Studien über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung und der normalen Krümmungen der Wirbelsäule. Virchow's Archiv. Bd. 31.

C. Bock, Regierungs- und Schulrath. Zweckmässige Einrichtung der Schultische. Stiehl's Centralblatt, 1868.

Dr. Zahn, Die Schulbankfrage vom gesundheitlichen Standpunkte. Bairisches ärztliches Intelligenzblatt 8.

A. Linsmayer, Die Münchener Schulbank (Buhl-Linsmayer'sches System). München, 1876.

Joseph Kaiser, Privilegirtes Kaiser'sches Subselliensystem für Unterrichtsanstalten. München, 1876.

Varrentrapp, Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Bd. 8. Heft 3. Eiserne Schulbänke.

Ausserdem die genannten Schriften von:

Schreber, Schraube, Barnard, Zwez, Fahrner, Guillaume, Parow, Cohn, Falk, Frey, Buchner, Kleiber, Schildbach, Thomé. —

Um die Frage einer richtigen und zweckmässigen Construction

Sitzens, alsdann um die Anwendung der gewonnenen Kenntniss auf einen der wichtigsten Unterrichtsacte, auf das Schreiben, also um die Erkenntniss des Schreibsitzens, endlich um die Vereinbarung derselben mit gewissen speciellen Anforderungen der Schule. Die genaue Einsicht in diese drei Grundbedingungen wird, ich möchte sagen, den Grundriss der zu construirenden Subsellien vorzeichnen; eine weitere Aufgabe ist es dann, der Individualität der Schüler diesen Grundriss gleichsam anzupassen, mit Berücksichtigung der gesammten Körpergrösse und des Verhältnisses der Grösse einzelner Körpertheile, welche beim Sitzen und Schreibsitzen besonders in Frage kommen, zu den anderen Körpertheilen. — Auch wir werden diesen Weg in der Behandlung des Gegenstandes nehmen und werden an den gewonnenen Resultaten einen Massstab haben für die Beurtheilung der Vorschläge, welche bisher zur Construction der Subsellien gemacht wurden. Es bleibt uns nach dem vorliegenden Material kaum etwas übrig, als bezüglich der ersten abzuhandelnden Frage uns gänzlich an Meyer's Anschauungen, welche auf genaue physikalische, also durchaus richtige Untersuchungen basirt sind, anzuschliessen, und dieselben hier wiederzugeben.

Das freie Aufrechtsitzen.

Die menschliche Wirbelsäule stellt einen gegliederten, ausserordentlich elastischen Stab dar, welcher in der Hals- und Lendengegend nach vorn convex, in der Brust- und Kreuzbeingegend nach vorn concav gekrümmt, eine Sförmige Gestalt hat. Diese Gestalt, in sich abänderlich und je nach den verschiedenen Stellungen des Kopfes, Rumpfes und der Extremitäten schwankend, bleibt in den Grundzügen allerdings immer dieselbe. Sie ist begründet durch den anatomischen Bau der einzelnen Theile, welche die Wirbelsäule zusammensetzen, ausserdem aber noch durch den mit dem Brustbein einen geschlossenen Ring darstellenden Brustkorb, welcher die Concavität des Brusttheils der Wirbelsäule in Spannung erhält (Parow), so, dass der Brustkorb als ein integrirender Theil der Wirbelsäule aufzufassen ist. Auf dem obersten Ende dieses elastischen vielgliedrigen Stabes wird der ziemlich frei bewegliche Kopf getragen, und sein Schwerpunkt befindet sich beim ungezwungensten Aufrechtstehen senkrecht über dem Atlasgelenk; der Schwerpunkt von Kopf und Rumpf über einer Fläche, welche von beiden Füssen eingeschlossen und begrenzt wird. —

Ein aufrechtes Sitzen ist ebenfalls nur dann möglich, wenn sich der Schwerpunkt von Kopf, Rumpf und Arme über einer Fläche befindet, welche vom Sitztheile, wie wir uns vorläufig ganz allgemein ausdrücken wollen, eingenommen wird, wenn also das Loth, vom Schwerpunkte gefällt, in diese Fläche hineinfällt. Der genannte Schwerpunkt befindet sich etwas vor dem Körper des 9ten bis 10ten Brustwirbels. Die Körpertheile, deren wir uns zum Zwecke des Sitzens bedienen, sind die untersten Stücke der grossen, sonst schaufelförmig geformten Hüftknochen, die sogenannten Sitzknorren oder Sitzhöcker. Dieselben stellen bogen- oder kufenförmig gestaltete Knochen dar mit vorderem, etwas scharfem, hinterem stumpfem Rande, und dienen einer Reihe von Muskeln zum Ursprungspunkte, welche sich von hier aus nach dem Oberschenkel begeben und mit der Eigenschaft begabt sind, im Falle ihrer Zusammenziehung den Oberschenkel nach rückwärts und nach einwärts zu ziehen. Da die Gestalt der Sitzhöcker nach unten bogenförmig ist, so leuchtet ein, dass, wenn der Körper senkrecht auf ihnen ruht, nur immer ein Punkt mit der Unterlage in Berührung kommt, und dass bei dem Vorwärts- oder Rückwärtsbeugen derselben jedesmal ein neuer Punkt der Sitzunterlage berührt wird. Die Linie, welche man sich jedesmal diese beiden tiefsten Punkte der Sitzhöcker verbindend denkt, heisst die Sitzhöckerlinie. Die Sitzhöckerlinie ist, so lange nicht noch ein dritter Punkt fixirt ist, welcher die Lage der Unterstützungsebne des Körpers bestimmt, als Axe für die Bewegungen des Oberkörpers wirksam, und dieselbe würde nur unter dem besonderen Verhältniss, dass die Schwerlinie genau auf sie fällt, dem Körper Ruhe gewähren; die leiseste Bewegung, welche den Schwerpunkt verrückt, würde den Körper nach vorn oder hinten überschlagen lassen; von ruhigem, sicherem Sitzen könnte also keine Rede sein. Der dritte Punkt, durch welchen die Lage der Sitzfläche bestimmt ist, würde demnach erst zu suchen sein.

Derselbe kann nur vor oder hinter die Sitzhöckerlinie gelegen sein und man hat demnach zu unterscheiden 2 Grundformen des Sitzens:

1) Eine vordere Sitzlage (die Schwerlinie fällt vor die Sitzhöckerlinie),
2) Eine hintere Sitzlage (die Schwerlinie fällt hinter die Sitzhöckerlinie).

Bei der ersten Grundform ist der dritte Punkt, welcher die Unterstützungsebene fixirt, gegeben durch die Berührung der Oberschenkel mit der Kante eines Sitzbrettes, auf welchem wir die Sitzhöcker ruhend denken, oder, wo ein breiteres Brett nicht vorhanden ist, durch die Berührungstelle der Füsse mit dem Boden; beide können übrigens gemein-

13*

schaftlich vorhanden sein, wobei der letztere Punkt als accessorischer dritter Punkt wirkt. Bleiben wir bei der ersteren Annahme stehen, so ist also die Unterstützungsebene des Rumpfes ein Viereck, begrenzt von der Sitzhöckerlinie und der vorderen Kante eines Sitzbrettes. Da diese Fläche ziemlich gross ist, so sind dem Körper ziemlich grosse Excursionen gestattet, bevor seine Schwerlinie ausserhalb dieser Unterstützungsfläche zu liegen kommt, er also zum Fallen kommen könnte. Würde der Körper im Hüftgelenke fixirt, eine Beweglichkeit um die Hüftgelenksaxe also unmöglich sein, so wären jetzt alle Erfordernisse für ein vollständig gesichertes aufrechtes Sitzen gegeben sein; dem ist aber nicht so und es ist nunmehr zu berücksichtigen, wie der Oberkörper sich verhält, wenn die Schwerlinie vor die Hüftgelenksaxe und wie, wenn sie hinter dieselbe fällt. — Die Lage der Verhältnisse wird aber unter folgender Annahme leicht durchsichtig. Denkt man sich den Rumpf sammt Kopf als ein zusammenhängendes Ganze, so stellt derselbe den langen Hebelarm eines Hebels dar, dessen Hypomochlion die Hüftgelenksaxe, dessen kurzer Hebelarm die Linie angiebt, welche von der Hüftgelenksaxe senkrecht auf die Sitzhöckeraxe projectirt wird; fällt nun die Schwerlinie vor die Hüftgelenksaxe, so hebelt der durch seine Schwere nach vorn überfallende Rumpf die Sitzhöckerlinie nach hinten; und es würde diese Bewegung soweit gehen, bis der Rumpf vorn an den Schenkeln eine Stütze fände; es fände ein vollständiges Zusammenklappen statt. Die Bewegung wird aber in der That nie so weit ausgeführt, weil zunächst die Reibung die Sitzhöcker wenigstens in soweit fixirt, dass sie nicht hinlänglich nach hinten ausweichen können, weil ferner der Beweglichkeit im Hüftgelenk durch die Anordnung der Muskeln an der Hinterseite der Schenkel eine gewisse Grenze gesetzt ist. Vom Sitzhöcker gehen nämlich nach dem Unterschenkel u. z. sich an beiden Knochen desselben anheftend 3 Muskeln (musculus semitendinosus; m. semimembranosus; m. biceps), welche den Unterschenkel im Kniegelenk beugen, oder aber bei gesenktem und festgestelltem Kniegelenk den Sitzhöcker nach abwärts ziehen und das Becken aufrichten; ist also die Neigung des Rumpfes mit dem Kopfe bis zu einer gewissen Grenze nach vorn gegangen, so wird derselben bei gestrecktem Kniegelenk durch die intensive Spannung der genannten Muskelgruppe Halt geboten, und das Vornüberfallen unmöglich gemacht, so dass wir es so in der Hand haben, das Vornüberbeugen durch geringere oder grössere Streckung im Kniegelenk leichter zu machen oder zu hindern; denselben Effect erreichen wir natürlich auch, wenn wir durch

Uebereinanderschlagen der Schenkel die hinteren Schenkelmuskeln wenigstens eines Beines mehr spannen und so wenigstens einen Sitzknorren feststellen, was noch den Vortheil hat, dass wir durch Abwechseln den Muskeln nach einiger Zeit Ruhe gewähren können. Endlich lässt die gewaltige Muskelgruppe, welche sich von der Fläche und von den Rändern des os ileum nach dem Oberschenkel hinstreckt, die Glutaeen und auch die Adductoren des Oberschenkels dieses Niedersinken des Oberkörpers nach vorn durch activen Muskelzug nicht zu. Alle diese Kräfte wirken an dem von uns angenommenen unterem Hebelarme; doch sind auch an dem oberen längeren Hebelarme Kräfte thätig, welche durch die Rückenmuskeln repräsentirt werden. Die ganze Gruppe der Rückenstrecker, welche in langen Zügen an der Hinterseite des Rumpfes vom Hinterhaupte angefangen bis zum Becken herab sich erstrecken, auch von Wirbel zu Wirbel hinzieht und jeden einzelnen Theil des gegliederten Wirbelsäulenstabes hinterwärts dem andern annähert, verhindert das Vornüberfallen. So sehen wir denn eine Masse von Kräften thätig für denselben Zweck, für die Aufrechterhaltung des Körpers bei der genannten Lage der Schwerlinie vor der Hüftgelenksaxe; wir sehen aber zugleich, dass es nicht sowohl einfach physikalische sondern vitale Kräfte sind, welche in Thätigkeit kommen, — Kräfte, welchen allen die Eigenthümlichkeit zukommt, bald zu ermüden. So würde nach einiger Zeit der Anstrengung trotz vorsichtiger Benutzung und Eintheilung der zur Thätigkeit herangezogenen Streckmuskeln der Oberkörper, dem Gesetze der Schwere dennoch folgend, herabsinken und vollends nach vorn überfallen; hier giebt es alsdann nur ein Mittel, nämlich das einer künstlichen Stütze, welche der Oberkörper entweder selbst findet, oder welche wir ihm geben, indem wir ihn mittelst der Arme, welche wir auf einen festen Gegenstand aufstützen, im Falle gleichsam auffangen.

Wir können also zusammenfassen, dass ein dauerndes, müheloses, aufrechtes Sitzen mit vor die Hüftaxe fallender Schwerlinie überhaupt nicht möglich sei, dass vielmehr der Körper, nach einiger Zeit den Gesetzen der Schwere nachgebend, nach vorn zusammensinkt. —

Wir kommen jetzt zur Betrachtung der zweiten, der sogenannten hinteren Sitzlage.

Wenn wir auf den Sitzbeinhöckern ruhend das Becken nach hinten überneigen, so kommen wir nach dem anatomischen Bau desselben sehr bald an eine Grenze, wo wir einen gewissen Widerstand fühlen; wir berühren mit der Steissbeinspitze, resp. mit der Spitze des fast dreieckigen Kreuzbeins die Unterlage, und haben in demselben Augen-

können nicht in völlig aufgerichteter Position eingenommen werden, ohne dass Muskelthätigkeit dabei wirksam ist. Dieses Mal sind es vorzugsweise diejenigen Muskeln, welche, vom Kreuzbein und dem oberen hinteren Rande des Hüftbeins entspringend, nach den Rippen gehen (der m. sacrolumbalis u. m. quadratus lumborum), denen die Aufgabe zu Theil wird, den Rumpf gerade gerichtet zu halten. Die Lendenwirbelsäule wird durch ihren Zug nachgiebig wie sie ist, stark geknickt und nach einwärts gedrängt, und so der Oberkörper in der Balance getragen. Aber auch diese Muskelanstrengung wird wie jede andere nicht lange ertragen und führt zur Ermüdung, so dass von Zeit zu Zeit der Rücken gerade gestreckt, die Lendenwirbelsäule entspannt werden muss. Hierin aber gerade giebt sich der Vortheil dieser Sitzlage am deutlichsten kund gegenüber derjenigen, welche wir zuerst besprochen haben; denn während bei jener die Ermüdung der Rückenstrecker zu einem völligen Zusammensinken des Körpers führen musste mit allen damit verbundenen Hemmnissen der Respiration, mit Pressung der Unterleibsorgane und anderer Schädlichkeiten, welche noch weiter werden besprochen werden, führt die hier sich kund gebende Nothwendigkeit der Muskelentspannung dazu, die Brust heraus zu dehnen, die Unterleibsorgane vom Druck der Brustorgane und des Thorax zu befreien, ihnen durch Streckung der im Sitzen geknickten Wirbelsäule auch nach hinten mehr Raum zu gewähren; so trägt selbst das Nachtheilige, welches auch dieser Sitzposition anhaftet, da Sitzen niemals einer völligen Ruhelage des Körpers gleichkommt, dazu bei, dem Gesammtorganismus zu Gute, nicht ihm zum Schaden zu gereichen. Ein Beweis dafür, dass überall da, wo andauerndes Sitzen nothwendig wird, immer diese Sitzlage wird gewählt werden müssen. —

Wir können also als den Schluss der Betrachtung den bestimmten Grundsatz formuliren: die Schuljugend muss stets eine solche Sitzlage einnehmen, bei welcher die gesammte Schwerlinie ein wenig hinter die Sitzhöckerlinie fällt, der Oberkörper muss gleichsam im Rückwärtsfallen aufgehalten werden.

Das Schreibsitzen.

(Hygienische Anforderungen an die Subsellien.)

Das Schreiben ist eine Beschäftigung, welches folgende Veränderungen des Oberkörpers aus der Position des freien Aufrechtsitzens erheischt. Der Kopf wird um eine Queraxe leicht nach vorn gebeugt, die Arme werden gehoben und der ganze Oberkörper um ein, wenn

auch nur Unbedeutendes nach vorn gebogen. Alle drei Bewegungen haben die Neigung, die Einzelschwerpunkte, mithin auch den Gesammtschwerpunkt nach vorn zu schieben und die Schwerlinie demnach so zu verändern, dass sie vor die Sitzhöckerlinie fällt. Die Gefahr, bei dem Schreibsitzen die hintere Sitzlage zu verlassen, ist demnach sehr gross, und wächst mit jedem Moment, welches dazu beiträgt, den Schwerpunkt eines der genannten Theile weiter vorwärts zu verschieben; daraus folgt umgekehrt, dass jedes Moment, welcher gestattet, einen oder den anderen, oder alle Einzelschwerpunkte der genannten Theile des Organismus des Kopfes, der Arme und des Rumpfes weiter nach rückwärts zu schieben, als ein Mittel betrachtet werden muss, der Gefahr zu begegnen.

Gehen wir mit dieser Erkenntniss in die Prüfung der Details des Schreibsitzens. Wenn wir einen Schüler wollen schreiben lassen, so geben wir ihm eine fest unterstützte horizontale Fläche, eine Bank, zur Unterstützungsfläche der Sitzknorren; auf dieser lassen wir ihn mit dem ganzen Gesäss Platz nehmen, so dass beide Sitzknorren fest aufliegen; die Weichtheile, welche dieselben bekleiden, werden zum Theil zusammengepresst und dienen als Druckpolster, zum Theil bei Seite geschoben und treten als seitliche Wülste hervor. Zum Auflegen der Schreibmaterialien geben wir ihm eine ebenfalls fest unterstützte horizontale Fläche, einen Tisch, auf welchen wir ihn beide Vorderarme auflegen lassen. Sitzhöckerlinie, Hüftaxe, Querdurchmesser des Thorax verlaufen unter einander und der Tischkante parallel, welche dem Schreiber zunächst liegt, und die innere Tischkante heissen mag. Der Rumpf ist möglichst grade gerichtet, in der Gegend des Hüftbeinkammes durch eine quere, der inneren Tischkante ebenfalls parallel laufenden Lehne gestützt. Der Kopf ist um die Queraxe ein wenig gesenkt. Das Innehalten dieser Normalposition ist abhängig von der richtigen Gestaltung der gegebenen Unterstützungsmittel (Tisch, Bank, Lehne) einerseits, der richtigen Stellung derselben zu einander andererseits. — Jedes wird daher einzeln und in seinem Verhältniss zum anderen zu prüfen sein. —

Die Bank. Die Bankhöhe ist selbstverständlich abhängig von der Länge der Unterschenkel. Da an der Hinterseite der Schenkel die grossen Gefässe und Nerven verlaufen, so würde jede Gewichtsbelastung der Oberschenkel in der Gegend des Kniegelenkes einen permanenten Druck auf Gefässe und Nerven ausüben mit allen denselben zugehörigen Folgen, wie Gefühl des Einschlafens, (Kribbeln) Ermüdung der Muskeln

sowohl des Oberschenkels wie des Unterschenkels, und auf die Dauer und bei steter Wiederholung würden Ernährungsstörungen der Musculatur sowohl, wie aller übrigen Gewebe, welche den Unterschenkel zusammensetzen, nicht ausbleiben. Daraus folgt also, dass die Fläche der Füsse fest aufliegen muss, und zwar in der ganzen Länge und Breite oder was dasselhe besagen will, dass die Bankhöhe nicht höher sein darf, als die Länge der Unterschenkel beträgt von der Kniekehle bis zur Fusssohle gemessen.

Die Banktiefe muss der Länge des Oberschenkels entsprechen. Da in der vorderen Sitzlage die Berührungspunkte der beiden Oberschenkel mit der vorderen Kante der Sitzbank die Linie angeben, welche die Unterstützungsfläche nach vorn begrenzt, so ist dafür zu sorgen, dass dieselbe von der Sitzhöckerlinie möglichst weit entfernt sei, um die dazwischen genommene Fläche möglichst gross zu gestalten; dies gewährt in dieser immerhin mangelhaften Position wenigstens die Möglichkeit, die Schwerlinie ziemlich weit nach vorn zu schieben, ohne dass der Körper in die Gefahr des Zusammenfallens kommt; allerdings darf man damit nicht so weit gehen, dass die Einnahme der anderen günstigeren Sitzlage, welche die Unterstützung durch die Lehne voraussetzt, zur Unmöglichkeit gemacht wird; auch darf die vordere Kante nicht in die Kniekehle soweit hineinreichen, um daselbst irgend wo einen Druck auf Nerven und Gefässe auszuüben, ebenso wenig darf sie, was bei zu grosser Tiefe der Sitzbank ebenfalls möglich wäre, den Unterschenkel in stumpfem Winkel vom Oberschenkel abhebeln, sondern der Unterschenkel muss rechtwinklig im Knie gebogen bleiben. Ganz allgemein ausgedrückt, entspricht die Länge der Unterschenkel bei Knaben und Mädchen etwa $^2/_7$ der Körperlänge (Herrmann, Cohn), die Länge der Oberschenkel entspricht etwa $^1/_5$ der Körperlänge (Raschdorff, Buchner).

Der Tisch. Die absolute Tischhöhe hat für den schreibenden Schüler durchaus keine Bedeutung; man wird sie nicht so hoch nehmen, dass dieselbe in keinem Verhältnisse zur Grösse des Schülers steht, man wird sie aber aus pädagogischen Gründen, die wir weiterhin kennen lernen werden, höher nehmen, als man sie einrichten würde, wenn man nur mit dem Schüler zu rechnen hätte.

Wichtiger, ja ganz besonders wichtig ist das Verhältniss der Tischhöhe zur Bankhöhe. Denkt man sich von der inneren Tischkante eines horizontalen Tisches ein Loth gefällt, so schneidet dies die vordere Bankkante oder die verlängerte Fläche derselben in einem Punkte.

Die Länge dieses Lothes giebt die Entfernung der Bankfläche von der Tischfläche oder die Differenz der beiderseitigen Höhen an. Man hat die Senkrechte kurzhin die Differenz genannt.

Die normale Grösse der Differenz bestimmt in hervorragender Weise das normale Schreibsitzen. Es ergeben sich hier folgende Verhältnisse. Die normale Differenz setzt voraus, dass der Schreibende, ohne die Schultern zu heben, zwanglos beide Vorderarme auf die Tischhorizontale auflegen kann und dass das Schreibheft resp. die Spitze der schreibenden Feder in der Sehweite des normalen Auges, d. i. in der Entfernung von 26—32 Cm. (10—12 Zoll) (für mittlere Druckschrift und Schreibschrift) sich befinde. Die aufgelegten Arme haben alsdann nur den Zweck, das Schreibheft zu fixiren (die linke Hand) und die Feder zu führen (die rechte Hand). Unter welchen Verhältnissen diese so höchst einfachen und durchsichtigen Bedingungen erfüllt sind, ist vielfach Gegenstand der Erörterung gewesen. Schreber*) hatte angegeben, die Tischhöhe möge der Magengegend des Kindes entsprechen, womit natürlich in anatomischem Sinne soviel wie gar nichts gesagt war, da dies einen Spielraum von unberechenbarer Weite liess; Wildberger**) bestimmte die Höhe der Tischplatte nach der Herzgrube der Kinder, was eben so wenig besagte; Passavant***) drückte sich bestimmter aus mit der Angabe, der Tisch dürfe nicht höher sein, als der am Körper herabhängende Oberarm zum Ellenbogen. Flemming†) verlangte, dass die Höhe des Arbeitstisches gegenüber der Bankhöhe gleich sei der Höhe des Ellenbogens des sitzenden Kindes. Fahrner††) endlich traf augenscheinlich wenigstens im Prinzip das richtigste mit folgender Angabe: „Da die Ellenbogen des gerade sitzenden Kindes bei nicht hinaufgezogenen Schultern leicht aufliegen sollen, so wird der Tisch etwas höher über der Bank sein müssen, als der Ellenbogen bei gerade herabhängendem Oberarm steht; denn während letzterer zum Schreiben etwas vorgebracht wird, geht er auch höher hinauf." Dieser Bestimmung schlossen sich im Wesentlichen alle späteren Autoren an, so dass sie mit geringen Abweichungen als vollgültig acceptirt werden kann. —

*) Schreber. Ueber die schädlichen Gewohnheiten und Körperhaltungen der Kinder. 1853. p. 48.

**) Wildberger. l. c. p. 45.

***) Passavant. l. c. p. 21.

†) Flemming jun. Die Rückgratsverkrümmungen. 1858. p. 69.

††) Fahrner. l. c. p. 26.

Aus einer grossen Summe von Körpermessungen kam Fahrner weiter zu dem bestimmten Resultat, dass die betreffende Entfernung zur Körperlänge sich verhält

bei Knaben wie 1 : 7,57 bis 1 : 8,3,
bei Mädchen wie 1 : 6,6 bis 1 : 7,7,

d. i. bei Knaben im Mittel über $^1/_8$, bei Mädchen $^1/_7$ der Körperlänge.

Zwez fand aus seinen Messungen die Verhältnisse

für Knaben 1 : 7,06 bis 1 : 7,75,
für Mädchen 1 : 6,4 bis 1 : 6,9.

Die Unterschiede zwischen Knaben und Mädchen resultiren aus der anderen Art der Bekleidung, da die Röcke bei Mädchen 5—8‴ auftragen; weniger von Bedeutung ist im kindlichen Alter das Fettpolster der Schenkel.

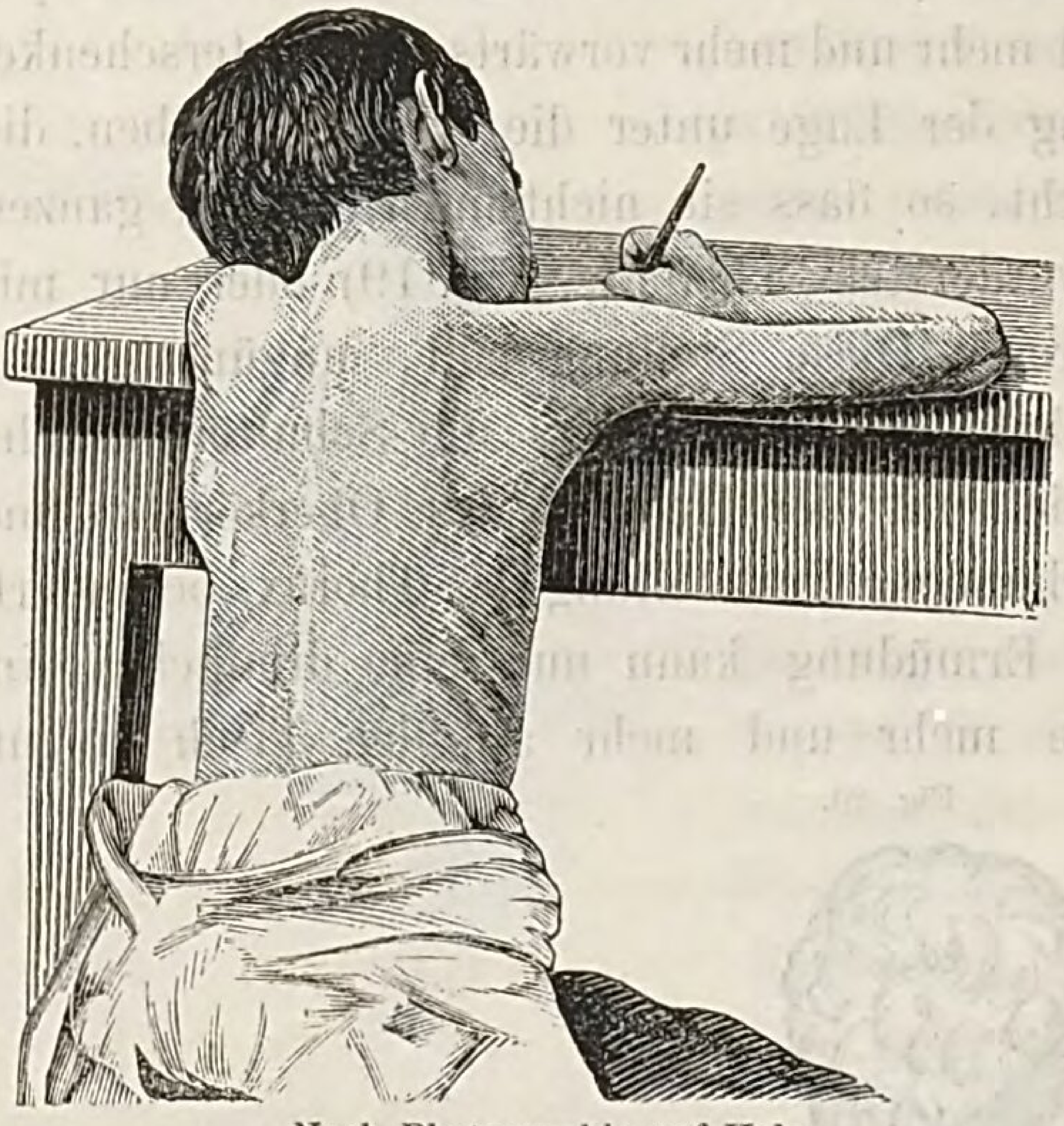
Alles zusammengenommen, stellt Fahrner folgende Grundsätze für die Tischhöhe auf:

1) Bei gleich hohem Sitze muss der Tisch für Mädchen um $^1/_2$ bis $^3/_4$″ (1,5—2,25 Cm.) höher sein als für Knaben von derselben Grösse, und
2) die Differenz ist bei Knaben und Mädchen = $^1/_8$ der Körpergrösse plus 1—$1^1/_2$″ (3—4,5 Cm.); wobei für Mädchen auf Rechnung der Kleider noch 5—7 Linien (1,5—2 Cm.) hinzukommen;
3) die Differenz bei 4″ (12 Cm.) Grössenunterschied nur um $^1/_2$″ (1,5 Cm.), so dass man, da grössere Genauigkeit nicht nöthig ist, Kinder mit diesem Grössenunterschiede in dieselbe Tischhöhe bringen darf.

Nachdem so ein Maass für die Differenz gewonnen worden ist, wird es sich darum handeln, den Einfluss zu eruiren, welchen die Abweichungen von der Norm auf den kindlichen Organismus ausüben. Die zu geringe Differenz fällt zusammen mit zu niedriger Tischhöhe. — Ein Schüler, welcher an einem zu niedrigen Tische zu schreiben gezwungen ist, muss zunächst den Kopf stärker senken, als normal, und den Oberkörper beugen; denn da mit dem Niedrigstehen der Tischplatte die Entfernung der schreibenden Federspitze grösser wird als die Normalsehweite, so muss, um die Schriftzeichen deutlich werden zu lassen, der Kopf dem Tische genähert werden; daraus entsteht aber jene als so überaus unzweckmässig und gefährlich geschilderte Verschiebung der Schwerlinie vor die Hüftaxe, welche nach einiger Zeit unwiderbringlich zum Zusammensinken des Körpers nach vorn führt,

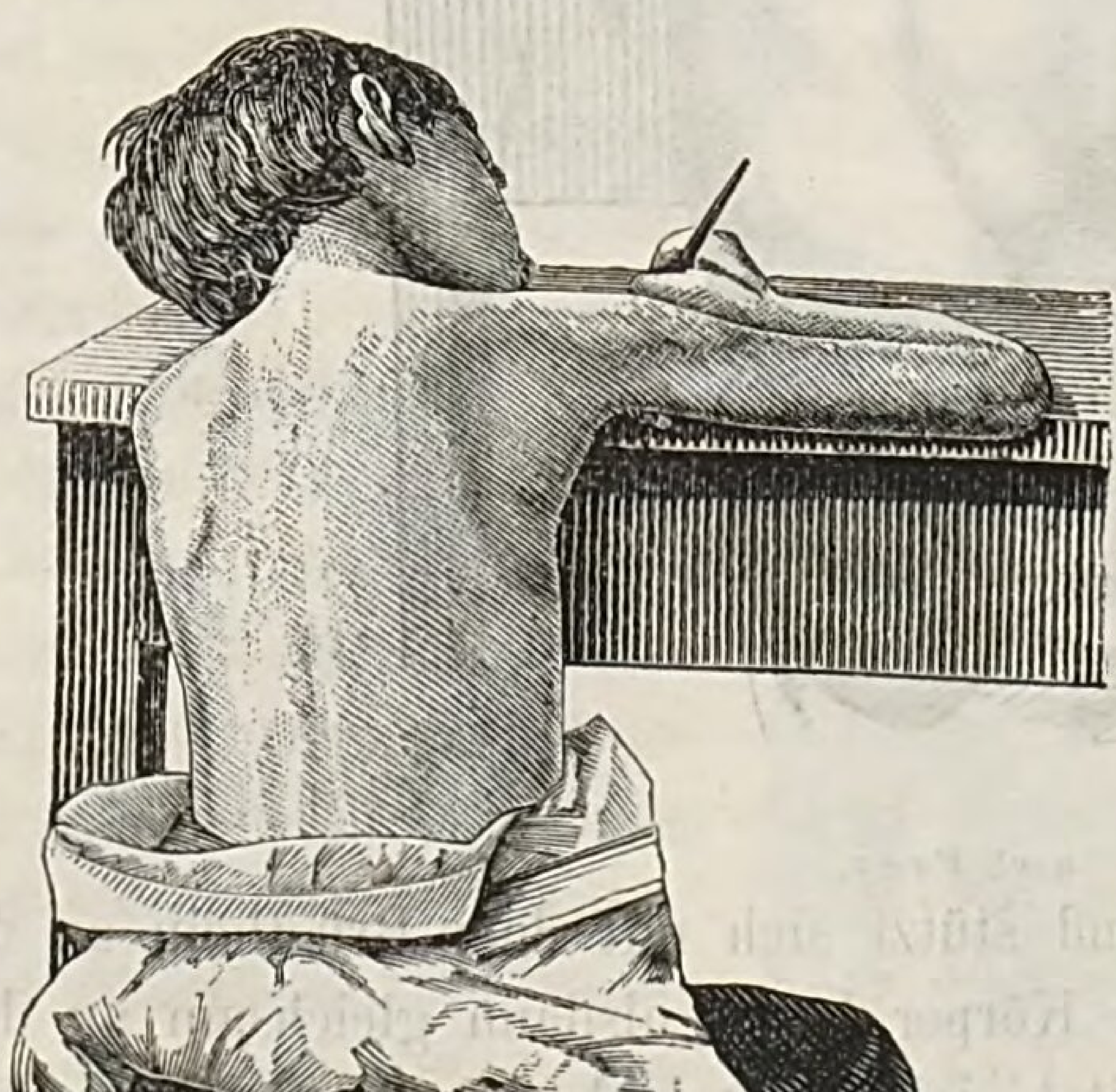
Arm, und dieselbe rückt weiter auf die Tischfläche hinauf; dadurch wird die linke Schulter frei, der linke Arm wird herabgezogen, die linke Hand klammert sich an den inneren Tischrand, während der Oberarm fest an den Thorax gestemmt ist, wobei die Wirbelsäule eine Rechtsdrehung macht; der ganze Körper kommt in die sogenannte Skoliosenstellung (s. Fig. 20); oder endlich der Körper findet in dem zum Schreiben benutzten, also bewegten Arme keine gehörige Stütze, dann sinkt der Kopf zunächst, später der Rumpf nach links hinüber und sucht nun entweder in dem weit auf den Tisch hinaufgeschobenen linken Vorderarm und Oberarm einen Halt, oder wenn der ganze linke Arm den Tisch verlassen hat, an der linkerseits an die innere Tischkante gelehnten Brustwand (s. Fig. 21 u. 22). Bei dieser dritten Position hat die Wirbelsäule eine leichte Drehung nach links gemacht. — Alle drei Stellungen schliessen bei der öfteren Wiederholung eine bestimmte unleugbare Gefahr für die Gesammtgesundheit des kindlichen Organismus sowohl, als auch für die Gesundheit der Augen speciell ein, und es wird Gegenstand einer späteren eingehenden Betrachtung sein, die schlimmen Folgen zu ermitteln.

Fig. 21.



Nach Photographie auf Holz.

Fig. 22.



Nach Photographie auf Holz.

Das grössere oder geringere Maass dieser Veränderungen des Schreib-

Körper zwingt, in die hintere Sitzlage zu rücken, ihn zwingt von einer in dieser Lage dem Kreuzbein gegebenen Stütze, der Lehne, auch während des Schreibens Gebrauch zu machen. Vorausgesetzt, dass wir mit der Minus-Distanz nicht zu weit gehen, die innere Tischkante der vorderen Brustwand nicht gar zu nahe bringen, wird sie deshalb auch für das normale Schreibsitzen die zweckmässigste Einrichtung sein; dies bestätigt sich, wie Buchner sehr richtig betont, in der alltäglichen Erfahrung, dass wenn wir andauernd bequem schreiben wollen, wir den Stuhl jedes Mal unter die innere Tischkante schieben, also jedes Mal unwillkürlich Minus-Distanz erzeugen. Buchner giebt die Distanz mit Herrmann auf minus 2—2$^1/_2$ Zoll = 5,2 Ctm. bis 6,5 Ctm. an. Cohn begnügt sich mit minus 1 Zoll = 2,6 Ctm.

Nach allen diesen Erwägungen sollte man meinen, in der Minus-Distanz eine wichtige Forderung für die Subsellien gefunden zu haben, und so lange die Kinder sitzen und schreiben, ist sie allerdings unumgänglich nöthig. Indess schreiben die Kinder nicht nur, sondern sie haben auch gewisse Beschäftigungen, bei denen sie stehen sollen; die Lehrer verlangen oft ein rasches Aufstehen und ein Stehen für längere Zeit; ferner müssen die Schüler doch in die Schulbank hinein und dies kann bei festgestellter Minus-Distanz nur so geschehen, dass sie sich gleichsam hineinschieben. Nicht mit Unrecht hat aber Schildbach darauf hingewiesen, dass wenn die Kinder, namentlich Mädchen sich in die Bank hineinschieben, ihre Kleider sich nach einer Seite zusammendrängen, nach der andern anspannen und die Kinder so unwillkürlich auf einen schiefen Sitz gelangen, welcher die Gestalt der Wirbelsäule in fehlerhafter Weise abändern muss, wenn er häufig zur Anwendung kommt. Das Stehen ist ferner bei fester Minus-Distanz nur möglich mit eingeknickten Knieen, vorgebeugtem Oberkörper und Unterstützung desselben mit den Armen, also in der Art eines halben Hockens. Alles zusammen weist darauf hin, dass die feste Minus-Distanz zumeist sehr hinderlich und nicht selten schädlich werden kann. — Daher konnte mit Recht verlangt werden, dass die Distanz verschiebbar sei von Plus zu Minus d. h. also, dass an den Schulbänken die Vorrichtung angebracht sei, welche einerseits gestattet beim Schreiben den Tisch über die vordere Bankkante hinüber zu ziehen, oder die vordere Bankkante unter die innere Tischkante zu schieben, welche andererseits aber beim Aufstehen die Möglichkeit gewährt, entweder den Tisch vorwärts zu schieben oder die Bank zurückzubewegen. Wir werden Gelegenheit haben zu sehen, wie die Erfindungskraft diese beiden Möglichkeiten praktisch zur Ausführung gebracht

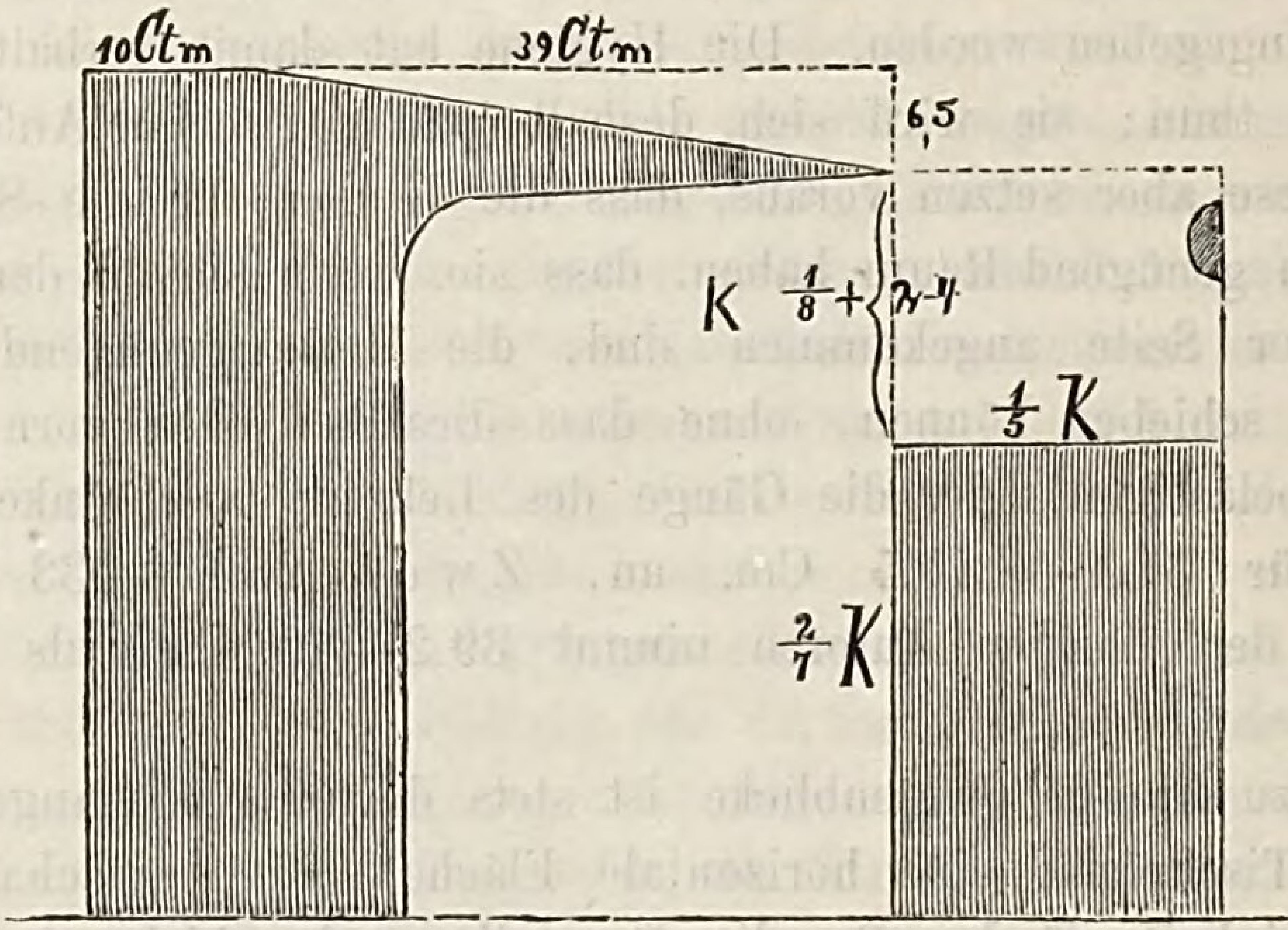
hat, und wir können an dieser Stelle vorweg nehmen, dass den mit verschiebbarer Distanz versehen Subsellien ceteris paribus der Vorrang vor den andern zu geben sei. —

Die Tischbreite ist in den verschiedensten Maassen von den Autoren angegeben worden. Die Hygiene hat damit verhältnissmässig wenig zu thun; sie wird sich deshalb pädagogischen Anforderungen fügen; diese aber setzen voraus, dass die Kinder für die Schreibhefte und Tafeln genügend Raum haben, dass sie, wenn sie an der untersten Linie einer Seite angekommen sind, die Hefte genügend weit hin nach vorn schieben können, ohne dass dieselben den vorn sitzenden Nachbar belästigen, oder die Gänge des Lehrers beschränken. Lang giebt dafür 31,4 — 40,5 Cm. an, Zwez 28,1 — 33 Cm., die Mehrzahl der übrigen Autoren nimmt 39,2—49 Cm. als die Norm an. —

Bis zu diesem Augenblicke ist stets davon ausgegangen worden, dass die Tischplatte eine horizontale Fläche sei; es geschah dies aus Zweckmässigkeitsgründen für die Darstellung der bisher in Erwägung gezogenen Verhältnisse. Nun ist aber klar, dass die horizontale Fläche durchaus nicht dazu geeignet ist, ein leichtes und bequemes Sehen zu ermöglichen. Wollen wir den Schüler zwingen, aus der hinteren Sitzlage auf eine horizontal vor ihm stehende Fläche hinabzusehen, um Schriftzeichen zu erkennen, so muss er den Blick bis auf das Aeusserste senken; dies ist aber sehr unbequem und deshalb senkt er lieber den Kopf und wie wir oben gesehen haben unter Umständen auch den Rumpf; bequem würde die Schrift sichtbar, wenn sie sich in einer Fläche präsentiren würde, welche mit der Horizontalen einen Winkel von 45° bildet. Der Gesichtswinkel würde alsdann 90°. Diesen Gesichtswinkel kann man indess nicht geben, weil die Gegenstände von der so geneigten Ebene fortwährend abrutschen würden, weil auch die Arme keine Ruhe finden könnten. Man muss sich also mit einer Neigung der Ebene begnügen, welche diese Uebelstände ausschliesst, ohne doch die Nachtheile der Horizontalen zu bieten. Es entspricht aber die Neigung der Tischfläche um 2 Zoll = 5,2 Cm. auf die Breite von 31,4 Cm. nach dem Urtheile aller Autoren dieser Anforderung. Dieselbe gestattet einen Sehwinkel von nahezu 60°, so dass es möglich ist, die Gegenstände auf dem Tische deutlich wahrzunehmen, ohne dass der Kopf erheblich gesenkt wird. Bei der Annahme einer Tischbreite von 49 Cm. hat man 10 Cm. horizontal belassen, zum Anbringen der Tintenfässer und des Raumes für Schreibfedern u. s. w.

und dem übrigen Theil von 39 Cm. hat man die Neigung gegeben, welche also $2^1/_2$ Zoll = 6,5 Cm. beträgt.

Fig. 19.



Wenn wir alle gefundenen Resultate nunmehr noch ein Mal zusammenfassen, so würde

1) die Höhe der Bank betragen = $^2/_7$ der Körperlänge,
2) die Tiefe der Bank $^1/_5$ der Körperlänge,
3) die Differenz $^1/_8$ der Körperlänge plus (1—$1^1/_2$ Zoll) = 3 bis 4,5 Cm. bei Knaben mit einem Zuschlag von (5—7 Linien = 1,5—2 Cm. bei Mädchen,
4) die Tischbreite 39—49 Cm.,
5) die Neigung der Tischebene 6,5 Cm.

und es tritt die Frage an uns heran, ob bei der Voraussetzung einer normalen Sehweite von 10—12 Zoll (26—32 Cm.) alle die aufgestellten Forderungen überhaupt sich vereinbaren lassen.

Denken wir uns einen Schulknaben von 125 Cm. Grösse, so beträgt für diesen die Bankhöhe = 36 Cm.,
die Banktiefe = 25 Cm.,
die Differenz = 15,5 plus 4 Cm. = 19,5.
Summa = 80,5 Cm.

Der Knabe überragt also mit dem Scheitel die Tischhorizontale um 44,5 Cm. und dieser ist von der Mitte der Tischfläche alsdann nahezu 48 Cm. entfernt. Die Mitte der Pupille steht vom Scheitel indess um nahe 12 Cm. ab (Zwez) und diese Grösse abgerechnet beträgt die Entfernung von der Mitte der Tischfläche alsdann 37 Cm.

zum Liegen und dürfte sich für die Schule kaum als nöthig erweisen. Für das Schreibsitzen ist diese Position selbstverständlich unbrauchbar und nur allenfalls für diejenigen Beschäftigungen berechnet, welchen der Schüler nur mit dem Ohre zu folgen hat. Ausnahmsweise würde solche Lehne für zarte Mädchen allerdings zu empfehlen sein, was mir auf meine dahin gerichteten Fragen in der Berliner Dierbach'schen höheren Töchterschule einleuchtete, wo der Wunsch, von der Kunze-schen Kreuzlehne zeitweise loskommen zu können von einzelnen Schülerinnen geäussert wurde. Dieselben, halb erwachsene Mädchen, pflegten, um die Wirbelsäule entlasten zu können, in dem Zwischenraum zwischen je 2 Kreuzlehnen zu rücken und den Rumpf stark nach hinten zu bringen, bis sie die hinten stehende Bank mit den Schultern erreichten; hier würde also eine Rückenlehne, welche einige Zoll hinter der Kreuzlehne in der Höhe des menschlichen Schwerpunktes (des 10ten Brustwirbels, Spitze der Scapulae) gelegen wäre, wie dies Meyer selbst angiebt, nicht unzweckmässig sein. Auch Fahrner*) kommt zu demselben Resultat.

Was die Form der Lehne betrifft, so ist dieselbe durch die Bedingungen, welche die Lehne erfüllen soll, eigentlich gegeben. Die Lehne soll und darf während des Schreibens nicht verlassen werden, d. h. sie soll in einer Sitzart, welche zur Verschiebung der Schwerlinie des Oberkörpers nach vorn gleichsam auffordert, das Kreuzbein dennoch erreichen, dasselbe stützen und dem Körper die Möglichkeit des Uebergehens zum Sitzen in der hinteren Sitzlage gewähren, ohne dass er Gefahr läuft hinten über zu fallen. — Dies Alles soll sie erfüllen, dann muss sie aber über die Tiefe der Sitzbank nach vorn vorspringen. Fahrner hat deshalb der Lehne die einfache Gestalt eines 4 Cm. dicken und 6,5—8 Cm. breiten gut geglätteten an den Kanten gut abgerundeten Holzstückes gegeben. Dasselbe wird einfach an 2 Stützen, welche sich senkrecht vom hinteren Rande der Bank erheben, angenagelt. Die Lehne muss an der Bank selbst, nicht wie Cohn dies vorschlägt, an dem nächst folgenden Pult befestigt sein. Die Höhe, in welcher die Befestigung geschieht, entspricht etwa der Differenz, d. h. die obere Kante erreicht nahezu die innere Tischhöhe. Es ist zweckmässig, 1,5 Cm. unter derselben zu bleiben, damit die zurückgezogenen Ellenbogen auf der oberen Lehnkante zeitweise eine Unterstützung finden können. Dies giebt den Kindern die Möglichkeit, bei festgestützten Schultern

*) Fahrner. l. c. p. 46.

eine Erziehungsanstalt und gewiss hat der Lehrer Recht, wenn er fordert, dass auch seine Gesundheit bei allen Einrichtungen der Schule in Rechnung gebracht werden müsse, wenn er weiter fordert, dass die Einrichtungen den Zwecken und den Aufgaben des Unterrichts entsprechen müssen. Seitens der Hygiene ist Beides nie verkannt worden; es ist wohl geschehen, dass man die Erhaltung der Gesundheit der Schüler in den Vordergrund stellte, weil man es hier mit jugendlichen Organismen zu thun hat, auf welche anscheinend geringe Schädlichkeiten, weil in steter Wiederholung einwirkend, schliesslich einen höchst deletären Einfluss üben, während die Gesundheit der Lehrer widerstandskräftiger ist; auch die pädagogischen Postulate sind von der Hygiene nicht ausser Acht gelassen worden, nur hat sie in dem Vollbewusstsein ihrer Bedeutung dieselben stets hinter die eigenen, also in zweite Reihe gestellt. Nicht aus Selbstsucht, nicht aus Anmassung ist dies geschehen, sondern weil von Erziehung in dem besten Sinne des Wortes überhaupt nur die Rede sein kann, wenn Körper und Geist gleichzeitig und in demselben Maasse entwickelt werden. Dies gerade ist es, was von Pädagogen in so unbegreiflicher Weise verkannt worden ist, und die Abneigung gegen hygienische Maassregeln, gegen ärztliche Einflüsse auf die Schule fliesst nur aus diesem logischen Irrthum. Um so erfreulicher ist es, wenn ein Mann wie Herr Director Buchner*) so unumwunden erklärt, „dass er im Anschluss an die sämmtlichen Aerzte, welche bisher die Schulbankfrage beleuchtet haben, als Schulmann die Ansicht habe, dass die Rücksicht auf die Gesundheit der Kinder der Rücksicht auf dasjenige, was der Schulmann allenfalls bisher für unerlässlich hielt, unbedingt vorausgehe.“ Damit fallen alle Einwendungen der Stockpädagogen, alle Ausflüchte, dass sie ohne das Certiren der Schuljugend nicht auskommen könnten, dass sie nicht davon abstehen könnten, jeden Augenblick das schreibende Kind aufstehen zu lassen, dass sie die Schüler nicht beaufsichtigen könnten, wenn die Schultische anstatt horizontal, in nach vorn abgeschrägter Richtung verlaufen, dass sie fürchten, durch Banklehnen die Trägheit der Schüler zu begünstigen u. s. w.; und es ist wiederum erfreulich, dass Buchner und mit ihm neuerdings viele Stimmen von pädagogischer Seite und mit pädagogischen Gründen diese Einwendungen bekämpfen. So nähert sich die Ueberzeugung auch in Lehrerkreisen mehr und mehr der Wahrheit, dass die Hygiene kein Hinderniss, sondern das beste Beförderungsmittel

*) Buchner. l. c. p. 9.

Bücherbrett. Ein Jeder kennt das Brett, welches sich unter der Tischplatte befindet und zum Auflegen der mitgebrachten und für den Augenblick nicht gebrauchten Bücher resp. der Schulmappen dient. Mit ihm hat die Hygiene Nichts zu schaffen, und sie würde es, falls es der Ausführung der anderen Bedingungen einer normalen Schulbank hinderlich wäre, ohne Weiteres bei Seite schaffen. Ich muss offen bekennen, dass ich mich von der Nothwendigkeit solcher Bretter überhaupt nicht habe überzeugen können. Würde jedem Schüler auf einem Brette, welches an dem Holzpannel der Wand befestigt ist, ein bestimmter, mit Nummer versehener Platz angewiesen sein, auf welchem er die für die Stunde überflüssigen Bücher unterbringen könnte, so würde das ganze Bücherbrett an der Schulbank überflüssig sein. Ich sollte meinen, dass es dann zu ermöglichen wäre, dass der Schüler durchaus nur dasjenige zur Hand behält, was er gerade braucht; überdies sollte die eigenthümliche Art und Weise der Schüler gerade der untersten Klassen, ihre sämmtliehen Schulhabseligkeiten stets und alltäglich nach der Schule zu schleppen, von den Herren Lehrern überhaupt nicht geduldet werden; habe ich mich doch dem Eindruck nicht verschliessen können, dass die Schüler der höheren Gymnasialklassen überhaupt immer auffallend weniger Bücher zur Schau tragen, als die der unteren. — Zum Glück lässt sich allerdings das Bücherbrett noch so anbringen, dass es auch vom hygienischen Gesichtspunkte nicht als schadenbringend erscheint. Die Schwierigkeit lag stets darin, es so herzustellen, dass es den Knieen der Kinder nicht zu nahe kam. Cohn kam deshalb im Anschluss an die amerikanische Einrichtung auf den Gedanken, dasselbe überhaupt unter der Bank anzubringen. Herrmann, Fahrner, Buchner u. A. brachten es allerdings so geschickt an, dass es unter der Tischplatte noch Platz fand; als ziemlich allgemeine Regel wurde acceptirt, dass sein unterer Rand 8 Cm. unter dem Tischbrette bleibe und das dass Tischblatt immer 11—13 Ctm. darüber hinausrage. (Fahrner, Herrmann.) Buchner hat es durch die bedeutende Breite seiner Tischplattte = 47 Cm. etwas tiefer herabbringen können, ohne dass es hinderlich für die Schenkel wird. — An der Kunze'schen Schulbank befindet sich je nach den Modell-Nummern die untere Fläche des Bücherbrettes 6 bis 15 Cm. von der Bankoberfläche. — Die Buhl-Linsmayer'sche Schulbank, welche zweisitzig ist, hat das Bücherbrett fortfallen lassen und Bücherkästchen zwischen den 2 Sitzen angebracht. Mir erscheint dies wie jenes entbehrlich.

abschrägen. Die Tischplatte ist an dem horizontalen Theile gekehlt, um den Federn und Haltern u. s. w. sicheren Raum zu lassen; sie enthält auch das Tintenfass, das in die horizontale Tischplatte eingelassen und absolut unbeweglich befestigt ist. Die Art der Befestigung ist in den verschiedenen Schulbänken sehr verschieden ausgeführt worden; es ist ganz gleichgültig, mit welchen Mitteln man den Zweck erreicht, wenn er nur erreicht wird. Es wird übrigens bei der Schilderung der einzelnen Schulpulte noch darauf zurückzukommen sein. Je 2 Kinder erhalten ein Tintenfass, an welchem ein fest und sicher schliessender Deckel befestigt ist; auch hier hatte die Erfindungslust freien Spielraum und hat denselben reichlich ausgenutzt. —

Grösse der Schuljugend.

Wir haben bis jetzt nur im Allgemeinen die Principien skizzirt, nach welchen bei der Construction gesundheitsgemässer Schulpulte vorzugehen ist, und haben gewisse von einer Reihe von Autoren gefundene Verhältnisszahlen zur Grundlage genommen. So wichtig dieselben auch sein mögen, so ist man dennoch kaum im Stande, mit ihnen zu praktischen Resultaten zu gelangen, weil die Handwerker oder Fabriken, welchen die Ausführung der entworfenen Grundrisse definitiv übertragen wird, mit Recht bestimmte Zahlen fordern, nach welchen sie zu arbeiten haben. — Zu diesen Zahlen gelangt man indess augenscheinlich nur durch direkte Messungen der Schuljugend. Dieselben liegen allerdings in reicher Menge vor und es ist erfreulich, dass dieselben durchschnittlich nicht wesentlich von einander abweichen.

Die Messung.

Der augenscheinlich am meisten praktische und am schnellsten zum Ziele führende Weg zur Messung der Schulkinder ist von Herrmann*) vorgeschlagen worden. Dieser Autor liess die Kinder einer Klasse der Reihe nach vor einen etwa 10 Cm. breiten und 45 Cm. langen Papierstreif hintreten, welcher in der der Schülergrösse etwa entsprechenden Höhe, an der Wand befestigt war. Auf den Kopf des zu messenden Kindes wurde nun ein kleines aus 2 rechtwinklig aneinander gefugten Brettchen bestehendes Instrumentchen aufgelegt und an der

*) l. c. p. 33.

Stelle, wo der wagerechte auf dem Scheitel ruhende Theil derselben den Papierstreif berührte, ein Strich gemacht; neben dem Strich wurde sogleich das Alter des Kindes vermerkt. Die Grösse der Kinder ist alsdann, wie einleuchtet, gleich der Entfernung des Striches vom Fussboden minus der (unbedeutenden) Dicke des Brettchens. Fahrner und Cohn haben in ganz ähnlicher Weise gemessen, nur das sehr zweckmässige Instrumentchen nicht benutzt, sondern nach dem Augenmaass die Striche gemacht. Man kann, wie Cohn versichert, auf solche Weise die Grösse von circa 80 Kindern in 2 Minuten bestimmen. — Beide stimmen übrigens darin überein, dass für die Grössenverhältnisse $^1/_2$ Zoll = etwa 1,5 Cm. bedeutungslos sei.

Absolute Körpergrösse.

Es liegen über die gesammte Körpergrösse der Schuljugend ausgiebige Messungen von Fahrner, Herrmann, Zwez, Cohn und Schildbach vor, deren Resultate in beistehenden Tabellen zusammengestellt sind.*)

Fahrner**) kommt zu dem Schluss, dass, da die Kinder derselben Klasse an Grösse um 14—24 Cm. selbst dann noch divergiren, wenn die Ausnahmen eliminirt sind, während das jährliche Wachsthum nur 5,4—5,7 Ctm. beträgt, „es unendlich viel zweckmässiger erscheint, in jeder Klasse zwei verschiedene Bestuhlungen für die grösseren und die kleineren zu haben, und diese alle zwei Jahre zu ändern, als eine Bestuhlung für die ganze Klasse mit jährlicher Aenderung.“ Die gefundenen Zahlen werden zur Bestimmung der Differenz, also jenes wichtigsten Maasses für die Construction der Schultische benutzt. Wir werden, wenn wir specieller auf die Beschreibung von Fahrner's Schulpult eingehen, auf die von ihm eingeschlagene Methode der Berechnung zurückkommen.

*) Dieselben lassen sich leider nicht übersichtlich in einer Tabelle vereinigen, weil die Angaben z. Th. nach Klassen z. Th. nach dem Alter gemacht sind, und Klasse und Alter sich bei den einzelnen Autoren nicht immer entsprechen.

**) Fahrner hatte bei seinen Messungen erkannt, dass die Schüler sich in jeder Klasse nach ihrer Grösse in 3 Gruppen ganz von selbst eintheilen, 1) in die Gruppe der normalen Grösse, welche die Hauptmasse ausmacht und deshalb in der Tabelle die Masse kurzweg benannt ist, 2) die ausnahmsweise Grossen, 3) die ausnahmsweise Kleinen. Als Mittelgrösse nahm er deshalb das Mittel aus der sub 1 genannten Gruppe, und aus ihr berechnete er das jährliche Wachsthum. Danach ist diese Tabelle entworfen, wobei von mir die ursprünglichen Schweizer-Maasse in Centimeter umgerechnet worden sind.

Fahrner's Grössen-Tabelle.

Klasse.	Knaben. Zahl der gemessenen Kinder.	Knaben. Ausnahmen des Grössenverhältnisses: Kleinste Cm.	Knaben. Ausnahmen: Grösste Cm.	Knaben. Ausnahmen: Differenz Cm.	Knaben. Masse: Obere u. untere Grenze. Cm.	Knaben. Masse: Differenz Cm.	Knaben. Mittelgrösse der Masse. Cm.	Knaben. Wachsthum der Mittelgrösse per Jahr. Cm.	Mädchen. Zahl der gemessenen Kinder.	Mädchen. Ausnahmen des Grössenverhältnisses: Kleinste Cm.	Mädchen. Ausnahmen: Grösste Cm.	Mädchen. Ausnahmen: Differenz Cm.	Mädchen. Masse: Obere u. untere Grenze. Cm.	Mädchen. Masse: Differenz Cm.	Mädchen. Mittelgrösse der Masse. Cm.	Mädchen. Wachsthum der Mittelgrösse per Jahr. Cm.
I.	94	99 (3)	124,5 (4)	24,5	103,5—119,5	16	111,5	4,2	130	96,5 (5)	124 (3)	27,5	103—117	14	110	3,6
II.	95	102,5 (7)	130,5 (5)	28	108—124	16	116	4	120	99,5 (6)	126,5 (7)	27	105—121,5	15,5	113,2	4,0
III.	82	107 (4)	136,2 (9)	29,2	110,5—129	18,5	119,7	4,2	110	105 (5)	132 (7)	27	108—127	19	117,5	9,0
IV.	105	110,5 (4)	139 (9)	28,5	115,5—132	16,5	123,7	5,7	90	111 (4)	139,5 (2)	28,5	114,5—137	22,5	125,7	3,6
V.	110	109 (8)	143 (5)	34	120,5—138,5	18	129,5	3,6	115	114 (2)	147 (3)	23	118—141	23	129,5	6,9
VI.	108	114,5 (9)	152 (7)	37,5	123,5—142,5	19,0	133	4,8	120	120 (6)	155,5 (5)	25,5	126—147	21	136,5	4,5
VII.	110	121,5 (6)	156 (6)	34,5	126—150	24	138	4,5	120	123 (2)	156 (3)	33	129—153	24	141	4,5
VIII.	58	127 (2)	160 (3)	33	132—153	21	142,5	6,6	70	124,5 (7)	164 (3)	39,5	133,5—157,5	24	145	6,4
IX.	42	133,5 (3)	166,5 (5)	33	139—159	20	149	6,3	60	138 (4)	167 (6)	29	144—160,5	15,5	152,2	3,9
X.	15	—	—	27,9	141,5—169,5	28	155,5	—	35	—	—	—	144—168,6	24	156,3	—

und zu der Gesammtgrösse. Gerade diesen Verhältnissen hat die Schulbank sich gleichsam in ihrer inneren Construction anzupassen, während die Unterschiede der absoluten Körpergrösse nur auf die an und für sich gleichgültige und nach Opportunitätsrücksichten mehr, als hygienischen Rücksichten construirte Gesammthöhe der Schulbank Einfluss üben. Gerade über die relativen Grössenverhältnisse des kindlichen Organismus liegen aber von Zwez die ausgezeichnetsten mit ausserordentlichem Fleiss ausgeführten Messungen vor. —

Zwez fand bei	Länge des Fusses durchschnittlich	Gesammt-durchschnitt	Länge von der Fusssohle bis in die Kniekehle durchschnittlich	Gesammt-durchschnitt
Knaben 7—8 Jahre alt	19—18,2—16,9	18	33,5—30,8—27,8	30,7
- 9—10 -	21,1—20,4—18,8	20,2	37 —35 —32,5	34,9
- 11—12 -	21,9—21,1—19,7	20,9	40,9—39 —35,6	38,5
- 13—14 -	23,1—22,6—20,9	22,3	42,3—41,1—37,4	40,3
	Länge des Oberschenkels.	Gesammt-durchschnitt	Länge vom Sitze bis zum Ellbogen	Gesammt-durchschnitt
Knaben 7—8 Jahre alt	38,7—35,2—32,1	35,3	17,7—16,5—15	16,4
- 9—10 -	41,5—40,1—37,1	39,6	19,1—16,7—16,7	17,5
- 11—12 -	45,7—43,2—40,5	43,1	17,4—18,1—18,2	17,9
- 13—14 -	47,8—44,7—42,2	44,9	20,8—20,2—18,9	20,0

Aus solchen Zahlen, welche übrigens in ähnlicher Weise von Fahrner, Herrmann, Raschdorff, Pappenheim, Schildbach bestimmt worden sind, ergeben sich die definitiven Zahlen für die Subsellien von selbst und es ist nur die Art ihrer Verwendung bei den einzelnen Autoren verschieden. Um Wiederholungen zu meiden, wollen wir nunmehr zur Schilderung der einzelnen Schulpulte übergehen, werden indess bei der übergrossen Zahl von Entwürfen und Vorschlägen nur die principiell wichtigen erwähnen und darstellen.

Ausgeführte Subsellien.

Wir können die zur Ausführung gebrachten Schulpulte je nach der an ihnen vorhandenen Grösse der Distanz in 3 Gruppen bringen. 1) in solche mit Plus-Distanz. 2) in solche mit 0-Distanz. 3) in solche mit Minus-Distanz.

schäftigt. Zwez*) theilt die Schuljugend in 4 zweijährige Altersklassen von 6—8; 8—10; 10—12; 12—14 Jahren, und geht davon aus, dass für die grösseren Kinder der jüngeren Altersklassen die Subsellien der kleineren Schüler der darauf folgenden Altersklasse, und umgekehrt für die kleineren Kinder der älteren Altersklassen die Subsellien der grösseren Schüler der nächsten jüngeren Altersklassen im Wesentlichen passen; einen Unterschied in den Maassen zwischen Knaben und Mädchen glaubt er nicht machen zu müssen, da die Mädchenkleider bei normalem Aufrechtsitzen nach vorn geschürzt zusammengenommen werden, also nicht erheblich auftragen.

Er bemisst nun die Sitzhöhe gk: (s. Fig. 25.)

für	6—8 Jährige	= 31,8	Cm.
„	8—10 „	= 36,5	„
„	10—12 „	= 40	„
„	12—14 „	= 41,2.	

Die Sitztiefe gl nimmt er gleich der reichlichen Hälfte (!) der Länge des Oberschenkels vom hinteren Ende des Sitzfleisches bis zur Kniespitze am sitzenden Kinde gemessen, u. z.

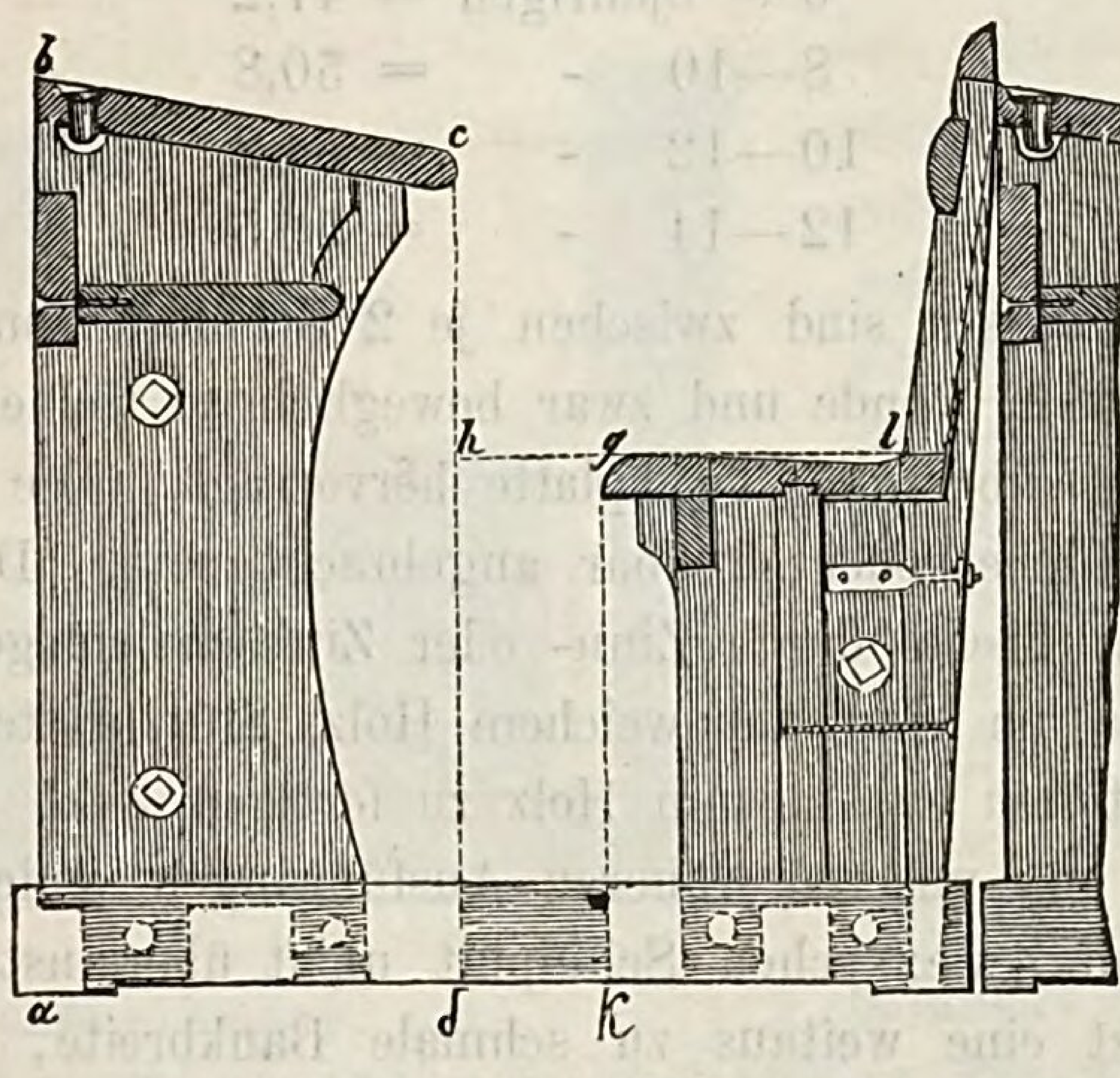
für	6—8 Jährige	= 81,8	Cm.	Dazu kommen aber noch je 4,7 Cm. an Fläche zwischen den Lehnstützen.
„	8—10 „	= 20,7	„	
„	10—12 „	= 22,4	„	
„	12—14 „	= 23,7	„	
„	14—16 „	= 25,9	„	
„	16—18 „	= 28,2	„	

Als Lehne wird nicht der hinter der Bank folgende Tisch benutzt, sondern eine eigene Lehne so angebracht, dass derjenige Theil, welcher zwischen dem Hüftbeinkamme und den Schultern liegt, eine Stütze findet, auch wird dieselbe nach rückwärts geneigt, damit das Kind beim Sprechen mit dem Lehrer nicht nöthig habe, den Kopf rückwärts zu werfen, sondern mit dem ganzen Rücken hinten über lehnen könne. Zwez bringt, um diesen Anforderungen nachzukommen, 1) auf einem unteren Lehnbrett eine ovale Erhöhung (Ausladung) an; 2) ein oberes Lehnbrett an, welches 4,7 Cm. höher als der dahinterstehende Tisch die Lehnstützen verbindet und den Schultern zur Stütze dienen soll. Das Sitzbrett wird, um das Rutschen an der Lehne zu verhüten, um 6 Cm. nach der Lehne vertieft.

*) Zwez. l. c. p. 61.

Distanz hg. Zwez glaubt dieselbe aus pädagogischen Gründen nicht entbehren zu können, da die Kinder viel stehen und selbst Bewegungen im Stehen machen müssen, um in der Aufmerksamkeit nicht

Fig. 25.



Zwez'sche Schulbank.

zu erschlaffen. Die Distanz wird bestimmt durch die Dicke der vorderen Hälfte des Oberschenkels. — Diese beträgt bei Kindern

von 6—8 Jahren = 7,7	von 12—14 Jahren = 12,3
„ 8—10 „ = 8,8	„ 14—16 „ = 13,9
„ 10—12 „ = 10,6	„ 16—18 „ = 15,2

Breite der Tischplatte bc = 37—38 Cm. mit Neigung von $^1/_6$ der Breite.

Höhe des Schultisches. a. Differenz = ch. Zwez geht wie Schulrath Bock von der Anschauung aus, dass der Ellenbogen beim Auflegen zum Schreiben etwas hinaufrücken, u. z. bei kleineren Kindern um 2,4—3,5 Cm.; bei grösseren um 4,5—6 Cm.; demnach würde die Differenz sich folgendermaassen gestalten:

für Kinder von	6—8	Jahren	= 20 Cm.
-	8—10	-	= 21,8 -
-	10—12	-	= 24,2 -
-	12—14	-	= 26 -

b) Gesammthöhe

der Tische am niedrigeren Rande = cd.	am höheren Rande = ba.	
für Kinder von 6— 8 Jahren = 51,8	56,5 Ctm.	Bei diesen Maassen sind Fussbretter selbstverständlich nicht nöthig; da die Schüler auf dem Fussboden mit der Fusssohle aufstehen.
- 8—10 - = 58,2	63 -	
- 10—12 - = 64,2	70 -	
- 12—14 - = 67	73 -	

4) Aus Rücksicht auf die Lehrer wurden die untersten Nummern mit Fussbänken versehen und dem entsprechend erhöht.
5) Es sollen niemals mehr als 4 Kinder in einer Schulbank untergebracht werden und die 2sitzige Schulbank soll Vorzug haben.
6) Wurde empfohlen bei mehrsitzigen Subsellien hinter jeder Schulbank einen Gang für den Lehrer zu belassen. —

Die den Subsellien zu Grunde gelegten Maasse sind nun in Cm. umgerechnet folgende:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	6—8 Jahr. Cm.	8—10 Jahr. Cm.	10—12 Jahr. Cm.	12—14 Jahr. Cm.	14—16 Jahr. Cm.	16—18 Jahr. Cm.
a. Körperlänge	114,6	127,4	140,4	151,8	160,3	166,1
b. Sitzbreite = $\frac{1}{5}$ a	22,9	25,5	28,0	30,3	32,0	33,2
c. Sitzhöhe = Kniekehlenhöhe	32,9	37,6	42,92	44,6	46,2	48
d. Breite des schrägen Theils der Tischplatte .	31,5	31,5	34,3	35,7	40	42,9
e. Breite des horizontalen Theils der Tischplatte .	7,16	7,16	7,16	7,16	8,59	8,59
f. Neigung der Tischplatte = 16$^0_0$ derselben	5,15	5,15	5,43	5,73	6,2	6,2
g. Differenz (reichlich $\frac{1}{6}$ a)	20	22	23,5	25,5	27	28
h. Distanz	3,43	4	4,57	5,15	6,01	6,78
i. Entfernung vom unteren Rande der Tischplatte zum oberen Rande des Bücherbrettes	10	10	11,4	11,4	12,8	12,8
k. Entfernung der Kanten v. Tischplatte u. Bücherbrett (Bücherbrettrücksprung)	16,3	16,3	18,0	18,0	22,9	25,7
l. Breite des Fussbrettes = $\frac{1}{9}$ a	12,7	14,1	15,5	16,6	17,7	18,4
m. Unteres Ende desselben bis zum Sitzbrett. . . .	30,8	34,5	40,6	42,2	43,4	45,1
n. Oberes Ende desselben bis zum Sitzbrett = m — $\frac{1}{3}$ l)	28,6	30,9	35,1	36,8	37,2	38,8
o. Horizontalabstand vom Fussbrett bis Rückenlehne ($\frac{2}{5}$ a)	45,8	50,8	56	60,6	64,1	66,3

In Centimetern	No 1 6-10 Jahre	No. 2 10-14 Jahre
ac Hintere Tischhöhe . . .	69	72
hb Breite d. schiefen Theils des Tischblattes	36	36
df Bankhöhe	45	45
de Bankbreite	21	27
eg Lehnenhöhe	78	81
i Distanz	1,5	3
ki Differenz	18—24	21—27
Sitzlänge	54	60
Tischblattneigung . . .	6	6

Besondere Aufmerksamkeit schenkt Frey überdies der Construction zweckmässiger Nähtische, welche er gegen die Bank horizontal verschiebbar, der Höhe nach stellbar macht und mit horizontal und vertikal verschiebbarer Fussleiste versieht. Das Nähpolster ist 15 Cm. breit und ist an einem 15 Cm. breitem horizontalem Tischblatt versehen, welches zur Aufnahme des Nähwerkzeuges dienen soll; er giebt auch diesem Nähtische die oben beschriebene Lehne. Für das Haus empfiehlt er dringend ähnliche Constructionen, nur soll hier, da die Tische auch häuslichen Zwecken dienen, die Höhe der Stühle verstellbar sein.

II. Subsellien mit O-Distanz.

1) Fahrner's Schulbank (s. Fig. 29). Wie Fahrner's Untersuchungen für die ganze Frage der normalen Gestaltung der Subsellien von hervorragender Bedeutung und eigentlich bahnbrechend wurden, so war er es auch, welcher aus der Beobachtung der Mängel des Schreibsitzens an Schulbänken, welche eine beträchtliche Distanz hatten, zuerst auf den Gedanken kam, die Distanz überhaupt wegfallen zu lassen d. h. die Schulbank so einzurichten, dass das von der inneren Tischkante gefällte Loth gerade die vordere Bankkante trifft; die Versuche, welche er mit so veränderten Schulbänken hatte anstellen lassen, hatten zu keinerlei Klagen Anlass gegeben, und wenn nur die Seitenbretter der Tische genügend ausgeschnitten waren, war es auch den Kindern nicht schwer geworden, in die Schulbank hineinzukommen und dieselbe zu verlassen, während sie beim einfachen Aufstehen, wie Fahrner sich ausdrückt, sich trefflich zu helfen wussten. Hierzu braucht allerdings wohl kaum bemerkt zu werden, dass ein wirkliches Geradestehen in der Schulbank nicht möglich ist, wenn bei gehöriger Bankbreite die vordere Bankkante bis in die Kniekehle reicht; häufiges Aufstehen und gar längeres Stehen ist dabei durchaus unmöglich und nicht ein-

zusehen, wie die Kinder sich, wenn der Versuch des Stehens oft wiederholt wird, selber zu helfen wissen, ohne schliesslich Schaden zu nehmen. Dass hier Abhilfe anderer Art geschaffen werden musste, lag auf der Hand und wir werden erkennen, dass die ursprünglich von Guillaume und Kleiber versuchte, von Buchner indess mit vollem Verständniss und mit Klarheit geforderte Theilung der Schulbänke in zweisitzige Formen mit Freilegung von Gängen zwischen je zweien, die Fahrner'sche Angabe der 0-Distanz erst zur Geltung brachte, ja schliesslich zur definitiven Einführung der Minus-Distanz führte. —

Wir hatten Fahrner's ausgedehnte Untersuchungen der Grössenverhältnisse der Schuljugend bis zu dem Augenblicke verfolgt, wo die sich ergebenden geringen Verhältnisszahlen für das Wachsthum verschiedener Altersstufen gegenüber den grossen Unterschieden in den absoluten Zahlen für die Körpergrösse in derselben Altersstufe zu dem Resultate führten, dass es zweckmässig sei, für jede Klasse zwei verschieden grosse Bestuhlungen anzuschaffen, und diese Pulte immer zwei Jahre zu benutzen.

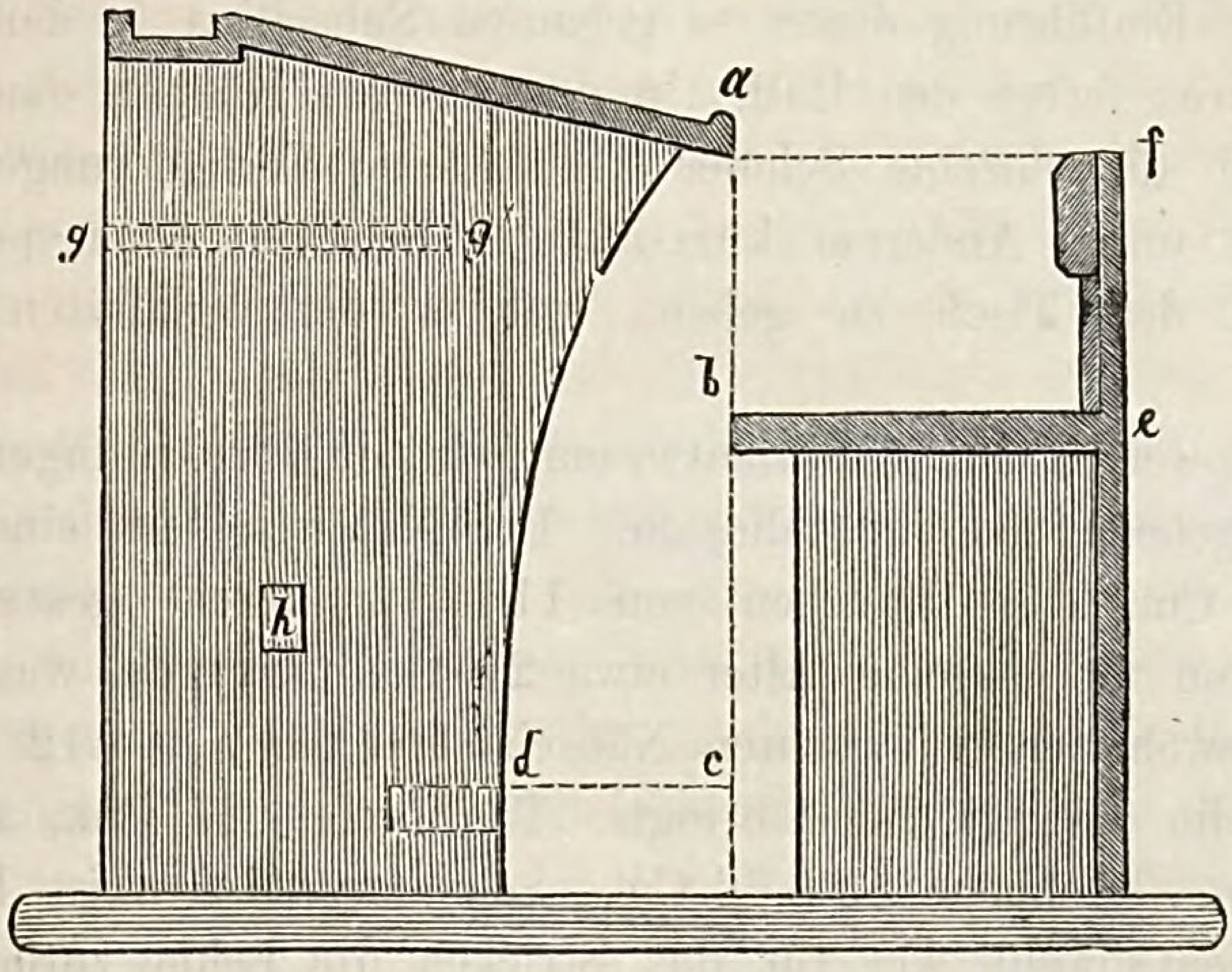
Es handelt sich nun darum, die für die Differenz gültigen und richtigen Zahlen zu berechnen. Zu dem Zwecke theilt Fahrner die von ihm durch Messung gefundenen Masse jeder Altersstufe in zwei Theile, von der mathematisch genauen Mittelgrösse auf- und abwärts; rechnete für jede Abtheilung das Mittel aus und theilte diese Zahl durch 8; so z. B. die Klasse I. Knaben in Gruppen von 103,5—110,6 und 111,6—116,4 die Mittelwerthe derselben sind 107,4 und 115,5; durch 8 dividirt ergiebt es im ersten Falle 13,5 und im anderen 14,5. — Dies für alle oben gegebenen Zahlen ausgerechnet giebt folgende Tabelle:

Klasse.	Knaben.		Mädchen.	
	Kleinere.	Grössere.	Kleinere.	Grössere.
I und II	13,5 und 13,8	14,4 und 15,0	13,2 und 13,5	14,1 und 13,7
III „ IV	14,4 „ 15	15,6 „ 15,9	14,1 „ 15,0	15,3 „ 16,5
V „ VI	15,6 „ 15,9	16,8 „ 17,4	15,3 „ 16,5	16,8 „ 17,7
VII „ VIII	16,5 „ 17,1	18,0 „ 18,3	16,8 „ 17,5	18,3 „ 18,9
IX „ X........	18,0 „ 18,6	19,2 „ 20,4	18,6 „ 18,9	19,5 „ 20,4

Nach diesen Zahlen hat sich alsdann die Differenz der Subsellien zu richten und es ergiebt sich zugleich, dass für je 2 Klassen die grösseren Subsellien der unteren Klasse zugleich den kleineren Schülern der nächst höheren Klassen passen; was für 10 Knabenklassen die

ist, dass der Oberschenkel in der Hüfte und der Unterschenkel im Knie rechtwinklig gebogen sind und hierbei die ganze Fusssohle auf der Unterlage ruhen kann; trotz dieser sehr richtigen und bei allen

Fig 29.



Fahrner's Schulbank.

Autoren wiederkehrenden Anschauung macht Fahrner die Fussleiste nur 7,5—9 Cm. breit, so dass von einem vollen Aufruhen eines Kinderfusses kaum die Rede sein kann; dem entsprechend suchten wir durch genaue Rechnung zu ermitteln, wie es einzurichten sei, dass der Fuss der Kinder gerade mit der Mitte auf die Fussleiste treffe; die Einrichtung eines der Länge des Fusses entsprechenden Brettes würde diese Mühe erspart und den Zweck besser erreicht haben. Ueber die Lehne an Fahrner's Pult ist aber schon gesprochen worden, er entscheidet sich für eine einfache nach der Wirbelsäule vorspringende Kreuzlehne, welche beim Schreiben so gut wie bei den anderen Thätigkeiten in der Schule benutzt werden soll; die Lehne, in der Höhe der Lendenwirbel befestigt, gestattet zugleich den zurückgezogenen Ellenbogen das Auflegen, und ist in dieser Form in der Schule erprobt worden. Fahrner warnt allerdings davor, diese Lehne eher anzubringen, als bis alle anderen Maasse geordnet sind, weil sie den Kindern die Möglichkeit nimmt, nach hinten auszuweichen. Für höhere Mädchenschulen gestattet Fahrner neben der Kreuzlehne noch eine stark nach hinten springende Rückenlehne. —

Die Länge der Tische soll für 4 Schüler eingerichtet sein; jedem Kinde nach dem Alter 48—60 Cm. Platzlänge gewährt werden. Die

	I.	II.	III.	IV.
Bankhöhe	53 Cm.	50 Cm.	47 Cm.	47 Cm.
Bankbreite	30 „	27 „	24 „	24 „
Tischhöhe	85 „	82 „	78 „	76 „
Tischplattenbreite . . .	48 „	43 „	41 „	41 „
Länge der Bänke . . .	122 „	116 „	110 „	105 „
Neigung der Tischplatte	1 „	1 „	1 „	1 „
Distanz	0 „	0 „	0 „	0 „

3) Falk, welcher sich ebenfalls für die 0-Distanz entscheidet, schliesst sich in allem Wesentlichen den früher erwähnten Autoren an; zu billigen ist sein Vorschlag, die Subsellien für die Handarbeiten der Mädchen amphitheatralisch anzuordnen; auffallend ist dagegen, dass er an den Bänken die Lehnen weglassen will, was im Einverständniss mit Fahrner geschieht, aber durchaus nicht zuzugestehen ist, da ein dauerndes Aufrechtsitzen in jedem Falle zur Ermüdung führt, wenn die Wirbelsäule keine Stütze hat.

Subsellien mit Minus-Distanz.

Der Entschluss, zur Minus-Distanz überzugehen, scheint allen den Autoren, welche sich mit der Schulbankfrage beschäftigten, nicht leicht geworden zu sein, augenscheinlich weil sie fürchteten, mit den nicht ganz abweisbaren pädagogischn Forderungen zu collidiren. Die Lehrer verlangen, wie dies früher schon ausgeführt wurde, ein häufiges, rasches Aufstehen der Schulkinder, sie halten dasselbe für die Regsamkeit während des Unterrichtes, für die Angewöhnung anständiger Manieren für zweckmässig, und gewiss nicht mit Unrecht; auf der anderen Seite leuchtete indess ein, dass das Stehen nur bei Plus-Distanz, regelrechtes gesundheitsgemässes Schreibsitzen nur bei Minus-Distanz möglich war, so dass dasselbe Schulpult zum Stehen und Sitzen nur dann geeignet wurde, wenn die Distanz beweglich war. Der Versuch, die Bank zu dem Zwecke beweglich zu machen, war anscheinend missglückt (Kleiber), und so blieb denn vorläufig nichts übrig, als dem Tische die Beweglichkeit zu geben, was denn auch geschah, u. z. von verschiedenen Autoren in verschiedener Weise. Parow, Cohn, die pädagogische Section der Schlesischen Gesellschaft, Herrmann theilten den Tisch in 2 Theile, welche mit Charnieren verbunden, sich gegen einander

bewegen liessen; der Tisch wurde zum Zusammenklappen eingerichtet. Schildbach und Kunze machten den Tisch verschiebbar in sich selbst. Erst Kaiser gelang es, eine Construction anzugeben, welche in zweckmässiger Weise die Sitzbank beweglich machte. Für die feste Minus-Distanz sprach sich anfangs nur Buchner, später im Anschluss an denselben Varrentrapp und Linsmayer aus, welcher letztere Hand in Hand mit Buhl eine neue Form der Subsellien einführte.

a) Subsellien mit verschiebbarer Minus-Distanz.

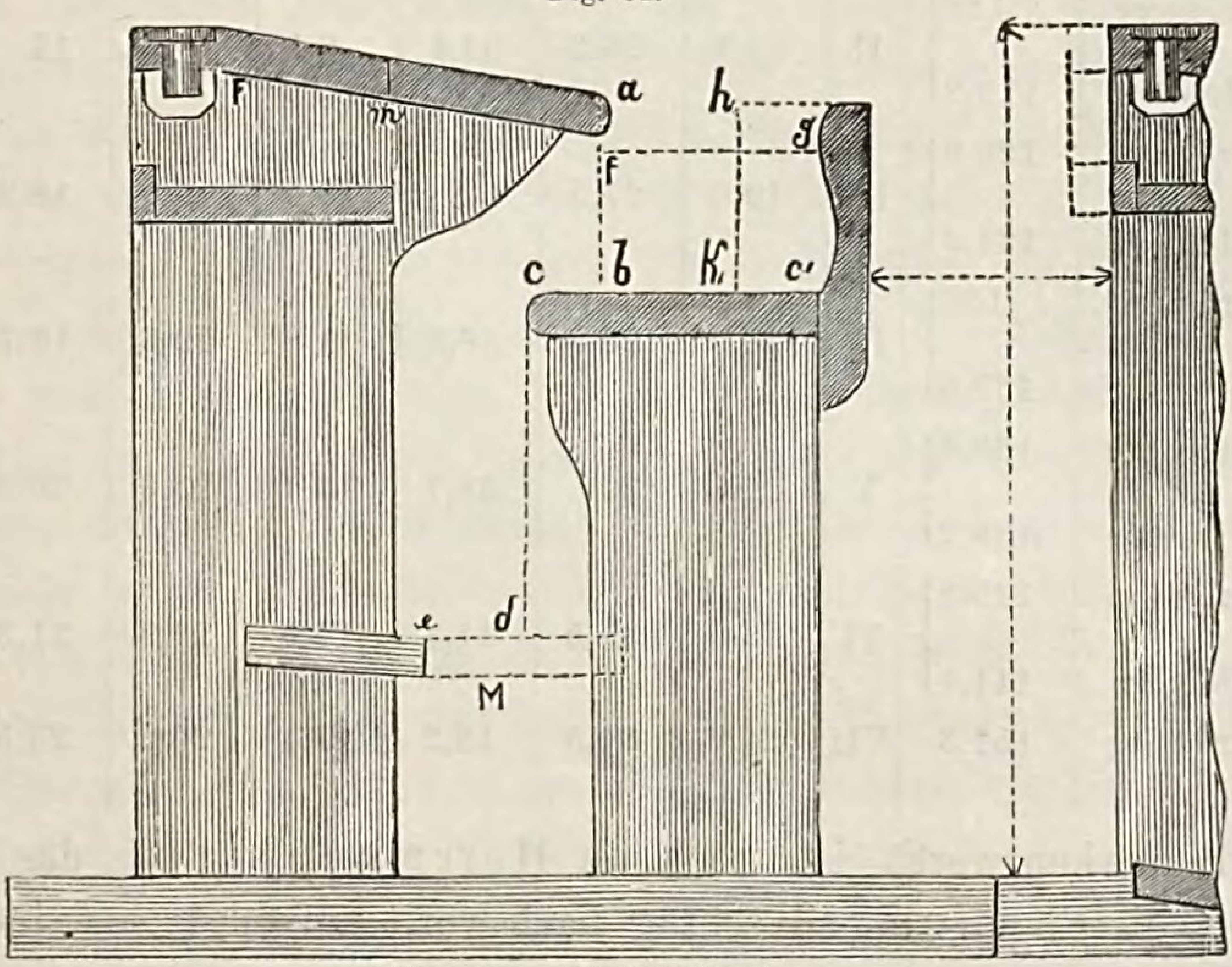
1) Parow's Schulbank. Die Tischplatte ist in der Mitte getheilt mittelst Charnier zum Zurückklappen. Zum Schreiben eingerichtet ist die Minus-Distanz 7,8 Cm. Das Fussbrett ist verstellbar. Breite der Tischplatte 47 Cm. Sitzbrett für kleinere Kinder 26,2 Cm. breit. Das Bücherbrett 23,5 Cm. breit. Die Rückenlehne leicht rückwärts im Winkel abgebogen und die übrigen Maasse entsprechend den Vorschlägen von Fahrner.

2) Cohn's Schulbank (s. Fig. 30) und die Schulbank „der pädagogischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur" in Breslau sind im wesentlichen übereinstimmend; nur sind von dieser für die Mittelgrössen der Kinder von 109—143 Cm. 8 Pultformen, von Cohn, welcher glaubt, dass Kinder, welche sich nur 5—10 Cm. an Grösse unterscheiden, dreist auf derselben Schulbank Platz nehmen können, 4 Pultformen in Vorschlag gebracht worden. Die Distanz wird = Minus 2,6 Cm. genommen und die Tischplatte in der Mitte durch einen Längsschnitt parallel seiner inneren und äusseren Kante getheilt und mittelst geeigneter Charniervorrichtung (nach Aenderung des Herrn Lehrer Keicher*) zum Aufklappen eingerichtet; dieselbe ist ursprünglich 39 Cm. breit, von denen 7,8 Cm. der horizontalen, 31,2 Cm. der geneigten Fläche angehörten, doch möchte sich Cohn für die Gesammtbreite von 47—49,5 Cm. entscheiden. Da sich die Commission sowohl, wie auch Cohn aus pädagogischen Gründen für gleichmässig hohe Pulte entscheiden, so war es nothwendig, den jüngeren Schülern Fussbretter zu geben. Das Fussbrett in der der Länge des Unterschenkels entsprechenden Höhe

*) W. Keicher. Quartalsschrift für Erziehung und Unterricht. Organ des würtemberg. kathol. Volksschullehrervereins. Biberach 1866. Heft 3 p. 208 und Dr. Gross in Ellwangen. Med. Correspondenzblatt des würtemberg. ärztlichen Vereins. Band 36. 1866. — bei Cohn l. c. abgebildet.

Fahrner; indess geht er bei der Construction der Schulbank sehr wesentlich mit demselben auseinander in der energischen Forderung einer Minus-Distanz von 5,2—6,5 Cm., welche ihm nach einer Reihe von Versuchen als die zweckmässigste erschienen ist. Um bei dieser Distanz ein Stehen in der Schulbank möglich zu machen, entscheidet er sich ähnlich wie Parow und Cohn für die aufklappbare Tischplatte, welche übrigens nach Herrmann's eigener Angabe zuerst von Dr. Meyer allerdings nur für Nähtische zur Anwendung gebracht worden ist. Die beiden Theile werden in der Mitte der Tischfläche durch sogenannte Nusscharniere, an beiden Enden durch gewöhnliche Charniere verbunden; zur Unterstützung der überklappbaren Hälfte sind an der Seitenwange des Tisches Consolen angebracht. — Die Gesammtlänge des Tisches ist für 4—5 Kinder berechnet.

Fig. 31.

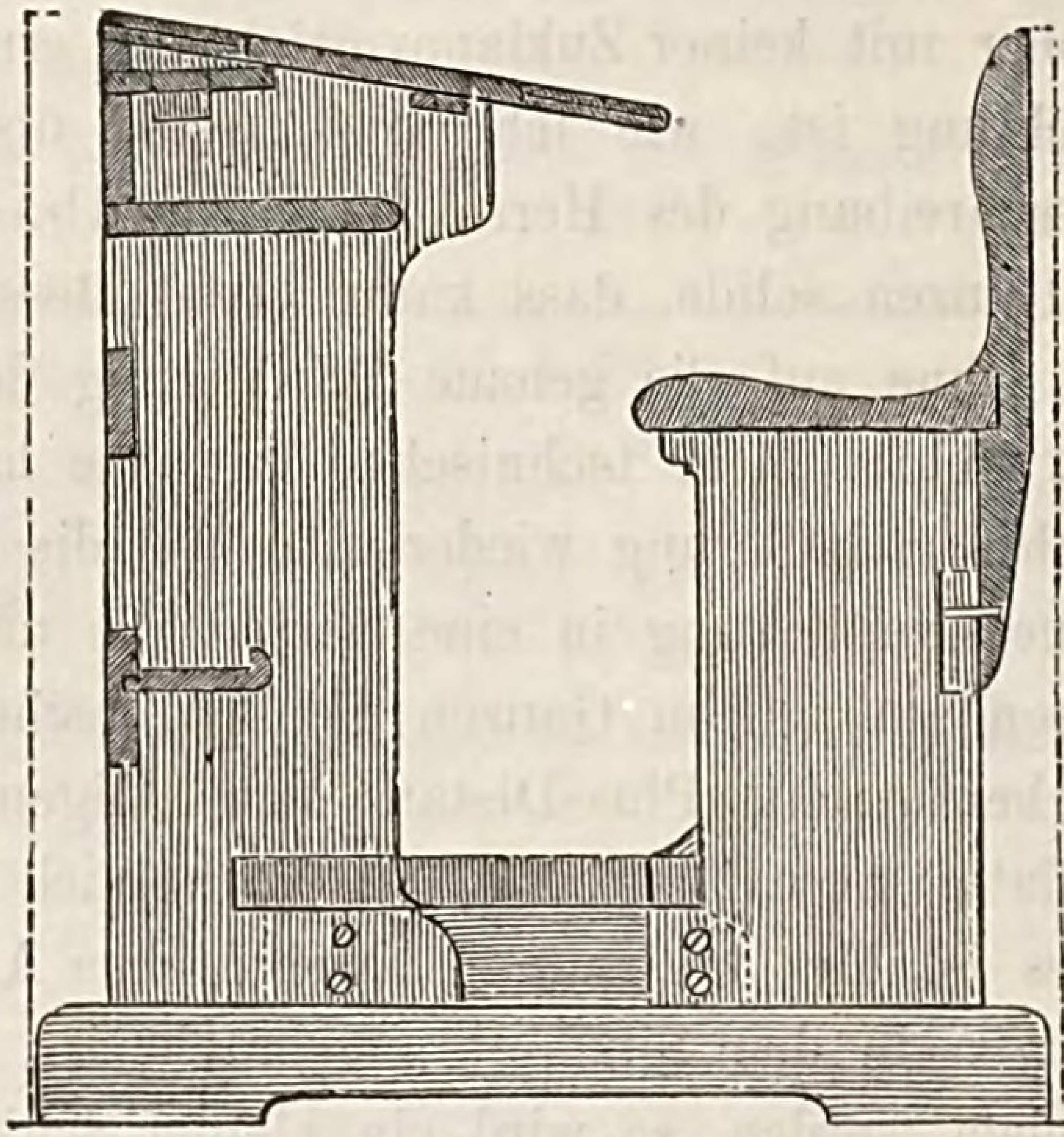


Herrmann's Schulbank.

Für die Differenz hält Herrmann die von Fahrner gegebene Bestimmung derselben = $^1/_8$ der Körpergrösse für Knaben; $^1/_7$ derselben für Mädchen ebenfalls fest; er rechnet indess wegen der Aufwärtsbewegung, welche die Ellenbogen machen, um zum Zweck des Schreibens die Vorderarme auf die Tischplatte zu bekommen, in den unteren Klassen 2,6; in den mittleren 3,9; in den oberen sogar 4,5 Cm. hinzu, um welche die Differenz grösser wird. Er kommt zu dem Schlusse, dass Kinder mit nur 7,8—10 Cm. Unterschied in der Körpergrösse sehr wohl an demselben Pulte Platz nehmen können, dass ferner für jede Klasse 2 Subsellienformen nöthig sind, die eine der

zusammen bilden ein ziemlich genaues Negativ der Formen des sitzenden Menschen; dadurch wird ganz entsprechend den physiologischen

Fig. 32.



Kunze's Schulbank.

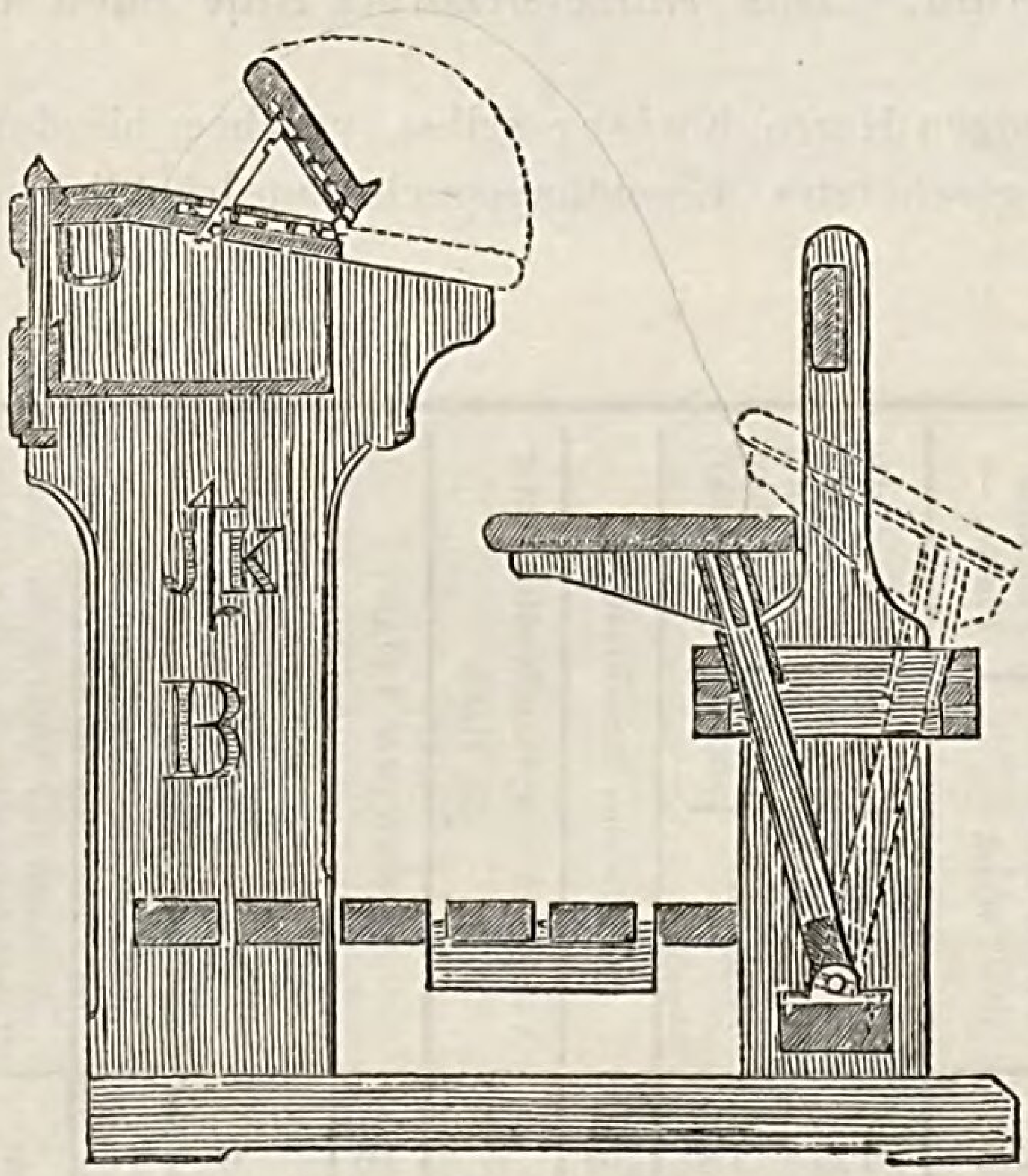
Maasstabelle für die Schulbänke

Modell-Nummer	Körpergrösse der Kinder, für welche die betreffende Nummer bestimmt ist	Höhe des vorderen Endes der Tafel über dem Fussboden	Höhe des hinteren Endes der Tafel über dem Fussboden. (Platte nicht ausgezogen)	Höhe der Lehne über dem Fussboden: an ihrer dicksten Stelle	Höhe der Lehne über dem Fussboden: an ihrem obern Rande	Höhe der Bankoberfläche (an ihrer höchsten Wölbung) über dem Fussboden: für Knaben	Höhe der Bankoberfläche (an ihrer höchsten Wölbung) über dem Fussboden: für Mädchen	Unterschied zwischen d. höchsten u. tiefsten Stelle d. Bankoberfläche	Höhe der Oberfläche des Fussbrettes über dem Fussboden	Neigung der Tafel (Höhenunterschied zwischen der vordern und hintern obern Kante, bei eingeschobener Platte) (1 : 6)	Differenz (Höhe des hintern Tafelrandes über der Bank bei eingeschobener Platte): für Knaben	Differenz (Höhe des hintern Tafelrandes über der Bank bei eingeschobener Platte): für Mädchen
10	unter 103	73	68,3	67,3	71	53,6	52,1	1	25,1	4,7	14,7	16,2
9	103—107	73	68,3	67,3	71	52,3	50,8	1	22,6	4,7	16	17,5
8	107—112	73	68,3	67,3	71	50,8	49,3	1	19,4	4,7	17,5	19
7	112—118	79,2	74	73	77	55	53,5	1,4	21,4	5,2	19	20,5
6	118—125	79,2	74	73	77	53,2	51,7	1,4	18,4	5,2	20,8	22,3
5	125—133	85,4	79,7	78,7	83	57,2	55,6	1,4	20,1	5,7	22,6	24,1
4	133—142	85,4	79,7	78,7	83	55	53,5	1,7	15,3	5,7	24,7	26,2
3	142—152	91,5	85,3	84,3	89	58,5	57	1,7	16,1	6,2	26,8	28,3
2	152—163	91,5	85,3	84,3	89	56,1	54,6	1,7	10,4	6,2	29,2	30,7
1	über 163	91,5	85,3	84,3	89	53,6	52,1	1,7	4,6	6,2	31,7	33,2

eigenen Schilderung des Verfassers auf einem Tragrahm, an welchen auf der unteren Seite eine Eisenschiene befestigt ist, deren Zapfen in den beiden (an einer Leiste nahe am Boden festgeschraubten) Eisenlagen den Drehpunkt für die kreisförmige Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Sitzbrettes bilden. Der Tragrahm stellt den Radius des Kreibogens dar, der vom Sitzbrette bei der Bewegung beschrieben wird. Die Eisenschiene mit den beiden Zapfen bildet die Axe des Kreises. Die Sitzzarge dient als Hinderniss für die Bewegung, so dass das Sitzbrett nur jenen Kreisbogen beschreiben kann, der für den Zweck dienlich ist. Die vordere Sitzzargenleiste hält das Sitzbrett in der Sitzstellung, die hintere hält es in der Stehstellung.

Die Subsellien haben durchlaufende breite Kreuzlehnen nach Fahrner. Die Fussbretter sind in Leistenform ein ganzes Podium darstellend, so dass der Schmutz von den Stiefeln der Kinder hindurch und auf den eigentlichen Zimmerboden fällt, von wo er entfernt werden kann. Die Tischplatte ist geneigt.

Fig. 33.



Kaiser'sche Schulbank.

Kaiser hat diese Subsellienform auch beschränkten Schulräumen angepasst und je nach der Beschränkung des Raumes einzelne Aenderungen der Construction angebracht. — Im Ganzen ist das System in 5 Typen dargestellt, welche der Grösse der Kinder angemessen und so construirt sind, dass je für einen Grössenunterschied von 15 Cm. eine andere Type passt.

Type A für die Grösse von	0,95—1,09 M.
„ B „ „ „ „	1,10—1,24 „
„ C „ „ „ „	1,25—1,39 „
„ D „ „ „ „	1,40—1,54 „
„ E „ „ „ „	1,55—1,70 „

Wegen der complicirten Massverhältnisse der einzelnen Typen muss auf die Kaiser's kleinerer Abhandlung beigefügte Maasstabelle verwiesen werden.

mit breitem Deckel versehene Tintenfass. Die geneigte Tischfläche ist volle 39 Cm. breit, und hat eine Neigung von 6,5 Cm.

Das Bücherbrett ist etwas tiefer, als bei den anderen Subsellien und bleibt wegen der beträchtlichen Tischbreite stets noch 2,5—5 Cm. von den Knien der Kinder entfernt.

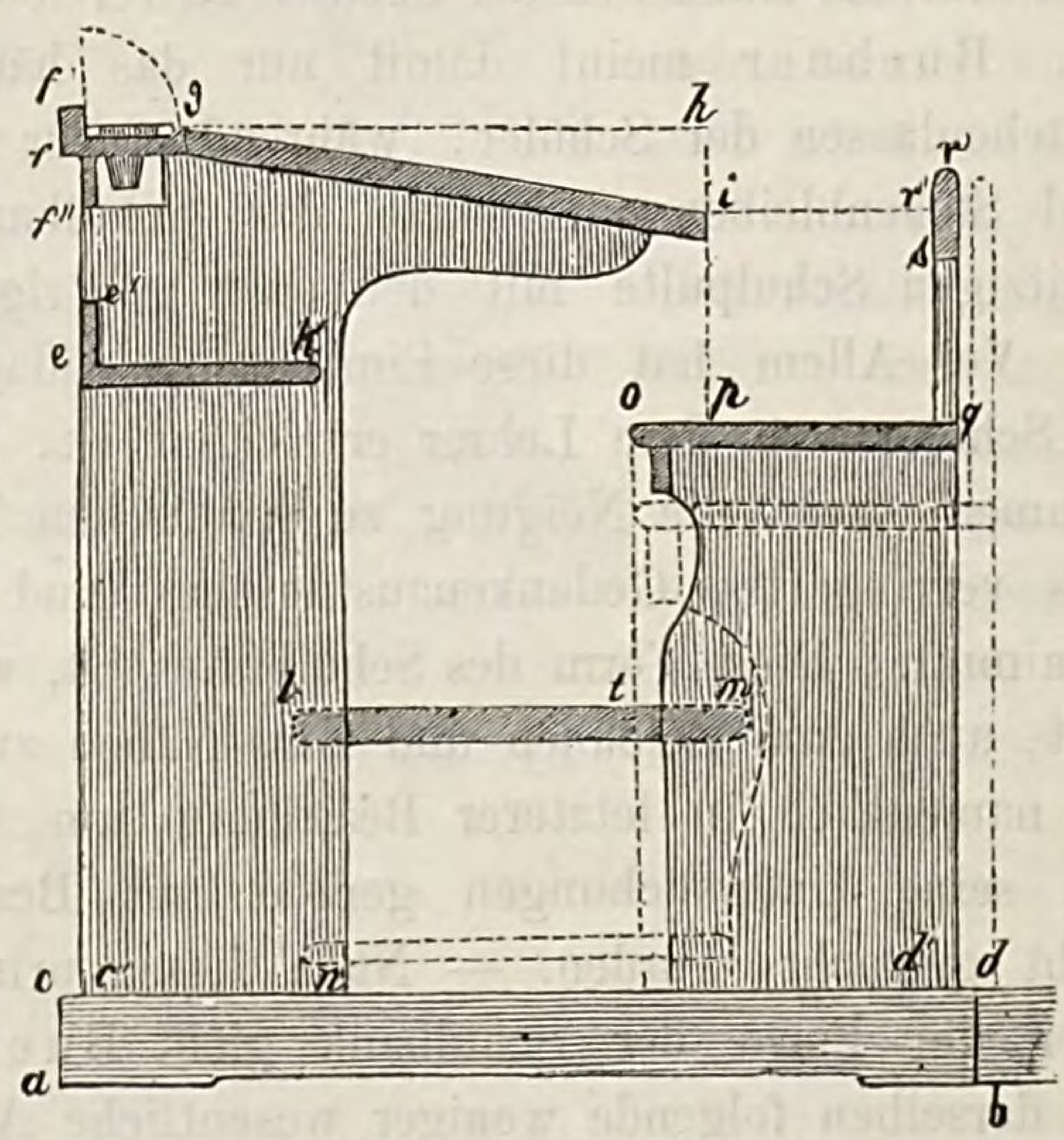
Die Sitzbank ist mindestens 26,2 Cm. breit und steigt in der Breite je nach dem Alter der Kinder.

Die Lehne ist eine Kreuzlehne, welche senkrecht aufsteigt, aber nicht unter dem inneren Tischrande zurückbleibt, sondern sich noch 2,6 Cm. über denselben erhebt, so dass sie bei Mädchen bis an die Taille reicht.

Das Fussbrett ist so hoch und breit, dass die Kinder bei senkrecht absteigendem Unterschenkel den Fuss voll und fest darauf ruhen lassen können; mindestens 23,5 Cm. breit, aber je breiter, je besser; nur so kann das Ueberschlagen der Schenkel durchaus vermieden werden.

Was die Grössenverhältnisse betrifft, so verweisst Buchner auf jedesmalige von Halbjahr zu Halbjahr wiederholte Messungen, welche nicht nur die gesammte Körpergrösse, sondern auch die proportionalen Wachsthumsverhältnisse der Kinder zu berücksichtigen habe, wie überhaupt das Individualisiren in der Sitzfrage von grösster Wichtigkeit sei.

Fig. 34.



Buchner's Schulbank.

Für die Ausführung der Pulte hält Buchner am zweckmässigsten die Tischhöhe stets gleichartig, die Sitzhöhe wechselnd zu machen.

Die Maasse selbst theilt er demgemäss in 2 Gruppen.

a) Ständige Maassverhältnisse.

Schwellenhöhe ac und bd	=	7,1 Cm.
Schwellenvorsprung cc′ dd′	=	1,9 „
Untere Breite der Seitenwange c′h .	=	22,1 „
Vordere Höhe der Seitenwange c′f .	=	61,8 „
Höhe des Bücherbretts fl	=	18,2 „
Breite des Bücherbretts ek	=	20,8 „
Horizontaler Theil der Tischplatte gf′	=	10,4 „
Geneigter Theil derselben gi	=	39,0 „
Senkung der Tischplatte hi	=	6,5 „
Breite des Fussbrettes lm	=	28,6 „
Distanz op	=	5,2 „
Höhe der Lehnenleiste	=	7,8 „

b) Wechselnde Maassverhältnisse.

Mittelgrösse der Kinder	No. I. 107	No. II. 112	No. III. 117	No. IV. 122	No. V. 127	No. VI. 133	No. VII. 138	No. VIII. 143
Differenz	18,2	19,6	19,9	20,8	21,9	22,7	23,8	24,7
Sitzhöhe	27,3	28,6	29,9	31,4	32,5	33,8	35,1	36,4
Lehnendistanz . .	18,2	18,8	19,5	19,9	20,4	21	21,7	22,1
Sitzbreite	26	26,6	27,3	27,7	28,1	28,8	29,5	29,9
Lehnenhöhe . . .	20,8	21,6	22,5	23,4	24,5	25,3	26,4	27,3

Die Tabelle ist für Mädchen bestimmt und würde bei der Anwendung für Knaben die Differenz stets um 1,3 verringert werden müssen, überdiess will Buchner dieselben nur gleichsam als Handhabe vorschlagen und weist immer wieder auf die genaue Prüfung ihrer Gültigkeit für den Einzelfall hin. Bemerkenswerth ist ferner die Aufforderung Buchner's an die Herren Lehrer, von dem Certiren, als einer ungeeigneten pädagogischen Maassregel, abzustehen, und die gesundheitlichen Rücksichten in den Vordergrund zu stellen, auch für das Haus sei es besonders wichtig, dass die Kinder an geeigneten Sitzvorrichtungen Platz nehmen, um nicht da noch mehr Schaden zu nehmen als in der Schule.

3) Buhl-Linsmeyer'sche Schulbank. Dieselbe schliesst sich im Wesentlichen der Buchner'schen Schulbank an, hat bei zweiseitiger Einrichtung Minus-Distanz, so dass den Kindern das Stehen

tafel muss diese Eigenschaften ebenfalls haben, weil sonst das Sehen für die Schuljugend erschwert und anstrengend ist; übrigens fallen hier, wie so oft, pädagogische und hygienische Interessen zusammen. — Sehr helle Wandkarten reflectiren so viel Licht, dass sie leicht blenden; dieselben sind also entweder zusammengerollt zu lassen, bis zu dem Augenblick, wo sie benutzt werden, oder was sicher noch besser ist, man lasse die Wandkarten aus den Schulzimmern gänzlich fort und benutze zum geographischen Unterricht ein für alle Mal ein dazu bestimmtes Zimmer, welches mit allen Hülfsmitteln des geographischen Unterrichts ausgestattet ist; allerdings werden wohl auch für den Geschichtsunterricht Karten nicht gänzlich zu entbehren sein. Der Schulschrank erregt kein hygienisches Interesse.

Wichtig ist es dagegen, dass in jedem Schulzimmer wenigstens 2 Spucknäpfe vorhanden sind, welche der Dauerhaftigkeit wegen aus Eisen gefertigt, am besten in geeigneter Weise am Boden befestigt werden. Die Kinder müssen zur Reinlichkeit und, was damit Hand in Hand geht, zum Anstande erzogen werden; denn beides fällt in letzter Linie mit der Pflege der Gesundheit zusammen; sie dürfen daher böse Gewohnheiten, wie die, in die Stube zu speien, überhaupt nicht kennen lernen. —

Regenschirmständer und Kleiderhaken gehören nicht in das Schulzimmer, sondern auf den Korridor oder in die eigens dazu bestimmten Garderobenzimmer, welche in grösseren Schulen ganz unentbehrlich sind.

Wasserflasche und Trinkglas sind im Schulzimmer für den Lehrer kaum entbehrlich.

I. Die Abtritte.

Jede Schule muss Abtritte in genügender Menge haben, um den Kindern die Befriedigung ihrer Bedürfnisse zu gestatten. Die Frage, welche noch hie und da angeregt wird, ob Abtritte in das eigentliche Schulgebäude hineinverlegt werden dürfen, muss seitens der Hygiene ein für alle Mal mit Nein beantwortet werden. Selbst wo Canalisation vorhanden und ausgiebige Wasserspülung möglich ist, würden wir bei dieser Antwort stehen bleiben. Kleine technische Fehler, unbeachtete Schäden in den Abflussröhren könnten deletäre Folgen nach sich ziehen

und die etwaige Bequemlichkeit und der Schutz der Kinder gegen Witterungseinflüsse, welche durch die Anlage der Klosets im eigentlichen Schulgebäude erwüchse, steht in gar keinem Verhältniss zu denjenigen traurigen Folgen, welche die Verunreinigung der Schulluft durch Kloakenstoffe nach sich ziehen könnte. Die Erfahrungen der neusten Zeit führen mit fast zwingenden Gründen zur Annahme, dass der Typhus solchen Einflüssen zuweilen seine Entstehung verdankt und dies ist sicher Grund genug, den Schulkindern die Bequemlichkeit der nahen Klosets nicht zu lassen. —

Unter der Voraussetzung, dass die Aborte aus dem Schulgebäude heraus verlegt werden, hat sich die Hygiene indess auch gegen die Abtrittsgruben zu verwahren. Senkgruben dürfen in der Nähe von Schulgebäuden durchaus nicht geduldet werden. Man rede nicht von gutem Cementbau und undurchlässigen Senkgruben anderer Art. Es giebt solche undurchlässige Gruben überhaupt nicht, und die Gefahr der Durchsetzung des Erdbodens mit Faecalstoffen steigt mit der Zeitdauer, welche dieselben in den Gruben verbringen. —

So bleibt also kaum eine andere Wahl, als direkte sofortige Abführung der Faecalien durch Kanalanlagen oder durch Abfuhr in Tonnen, in welche die Faecalstoffe gebracht werden. Es ist hier der Ort nicht dazu, den langjährigen Streit zwischen den Anhängern der Kanalisation und des Abfuhrsystems auch nur zu berühren. Für die Schule ist es eine Hauptsache, dass die Faecalien so rasch als möglich und so vollkommen wie möglich aus ihrer Nähe gebannt werden; auf welchem Wege dies geschieht, ist völlig gleichgültig. Alles dies vorausgesetzt, wird man die Abtrittsanlagen also in ein kleines Gebäude verlegen, welches in dem Hofraum der Schule errichtet wird. Für Schulen, in welchen Knaben und Mädchen unterrichtet werden, werden selbstverständlich 2 Gebäude errichtet werden müssen, welche am besten an entgegengesetzten Seiten des Schulhofraumes liegen, oder es werden zum mindesten, wenn ein Gebäude die Abtrittsanlagen für beide Geschlechter enthalten soll, die Eingänge zu denselben an entgegengesetzten Seiten desselben liegen müssen. Die Abtrittsgebäude mit dem Schulgebäude durch einen verdeckten Gang in Verbindung zu setzen, ist nicht allein nicht nöthig, sondern direkt schädlich, weil man die Gasexhalationen mittelst dieser Gänge direkt in das Schulgebäude leitet. Gut ist indess, wenn das Abtrittsgebäude so errichtet wird, dass es von den Klassenzimmern aus übersehen werden kann. Die Abtrittsanlage ist im Ganzen so zu treffen, dass der herrschende Wind sie

kommt. Erwiesenermassen raubt weder Eisenvitriol noch verdünnte Schwefelsäure den Faecalien ihre Düngkraft, noch wirken beide schädlich auf die Ackererde ein, so dass also von einem von beiden Gebrauch gemacht werden kann. Eisenvitriol hat den Vorzug, die Metalle nicht anzugreifen. Wo hinlänglich Gartenerde vorhanden ist, wird man sich dieses Desinfectionsmittels mit grossem Vortheil bedienen; an ihrer Stelle kann auch getrocknete und gepulverte Thonerde verwandt werden; dagegen wirken Sand und Kies nicht als Desinfectionsmittel. —

Ausser den Abtrittsanlagen müssen für die Knaben noch Pissoirs eingerichtet werden; auch hier sind die in den Berliner Schulen eingeführten Einrichtungen empfehlenswerth. An eine massive Wand ist mit Belassung eines Luftraums eine schmale Wand nach Art eines flachen Kappengewölbes in Cement gegengemauert (Gerstenberg*). Dieselbe endet unten in einer Rinne. — Wand sowohl, als Rinne, als auch der Boden des Pissoirs selbst sind mit gutem Cement geputzt und bewähren sich bei guter Ausführung als sehr dauerhaft. Es ist nicht nöthig, die Pissoirs in einzelne Stände einzutheilen. Wo Wasserleitung vorhanden ist, wird die Rinne dauernd mit Wasser zu spülen sein, wo nicht, wird es genügen, dieselbe täglich sorgfältig auszuscheuern. — Der Urin wird, wenn er nicht direkt in Kalk übergeführt wird, ebenfalls in gut gepichten Tonnen aufgesammelt und alltäglich entfernt. — Für die Lehrer sind eigene Abtritte und Pissoirs einzurichten.

K. Spiel- und Turnplatz.

Ein Spielplatz muss an jedem Schulhause vorhanden sein. Vom gesundheitlichen Standpunkte ist an denselben der Anspruch zu erheben, dass er in der Grösse der Schülerzahl entspreche (3 Q.M. etwa für den Schüler, Varrentrapp) und dass er erheblicher Durchfeuchtung von Regen und zu bedeutender Staubbildung bei sehr trockenem Wetter gleich günstigen Widerstand leiste. Zu dem Zweck ist es zu empfehlen, dass derselbe mit grobem Kies beschüttet sei; wo immer Wasser reichlich zur Verfügung steht, empfiehlt es sich, denselben im Sommer

*) Erbkamm. Zeitschrift für Bauwesen. 1869. p. 508.

täglich 2 Mal sprengen zu lassen. — Der Turnplatz, welcher vom Spielplatz abzugrenzen ist, darf seitens der Schüler ohne Aufsicht der Lehrer nicht betreten werden, damit nicht durch unüberlegte und vorwitzige Benutzung der Turngeräthe Anlass zu Unglücksfällen gegeben werde. — Ein Theil des Schulhofraumes ist für den Bau der sogenannten verdeckten Halle, einem nach einer Seite hin offenen, mit Dach versehenen Bretter- oder Fachwerkbau zu benutzen, welche in den Zwischenpausen bei der heissen Sommerzeit Schutz gegen Sonnenstrahlen und auch gegen Regen gewährt. So kann es ermöglicht werden, dass die Schuljugend nach jeder Stunde für kurze Zeit die Schulzimmer verlässt, und dass die Luft der Klassenzimmer durch Oeffnen der Fenster oder verstärkte künstliche Ventilation erneuert und verbessert wird.

L. Brunnen- und Trinkwasser.

Auf dem Schulplatze muss durch geeignete Brunnenanlagen für gutes Trinkwasser gesorgt sein. Das Bedürfniss der Schuljugend nach Wasser ist überaus lebhaft und man pflegt die Brunnen in den Zwischenpausen von denselben umlagert zu sehen. Unter solchen Verhältnissen kann die Beschaffung guten Wassers eine Lebensfrage für die Schule werden. Bekanntlich ist bis zum heutigen Tage die Stellung des Trinkwassers zur Aetiologie einer grossen Reihe schwerer epidemischer Erkrankungen noch eine nicht geklärte; man hat indess allen Grund, schlechtes, mit Fäulnissprodukten gefülltes Trinkwasser zu vermeiden und die Schuljugend davor in Acht zu nehmen. — Wichtig wird also schon bei der Brunnenanlage sein, dass Beimischungen schädlicher Natur von dem Brunnenwasser ausgeschlossen bleiben. Man wird die Nähe von Gehöften, welche mit jauchigen Flüssigkeiten den Boden imprägniren, für die Schule von vornherein meiden; desgleichen Fabriken, welche giftige Massen in den Boden einsickern lassen; ebensowenig wird man, wie oben ausgeführt wurde, Senkgruben in der Nähe des Schulhauses anlegen, und für die grösste Reinhaltung der nächsten Umgebung des Schulhauses Sorge tragen; man wird endlich nach allen diesen Vorsichtsmassregeln dem Aussehen des Wassers, seinem Geschmack und seiner Zusammensetzung häufige und grosse Aufmerksamkeit schenken. —

gutem Trinkwasser nach Bestimmung mittelst der Kubel'schen Methode 1—2 : 100000 Wasser.

Die Bestimmung der Salpetersäure im Wasser ist von hervorragender Bedeutung, weil die Salpetersäure der Rest in Verwesung übergegangener stickstoffhaltiger Körper ist und der Nachweis der Salpetersäure mithin die Anwesenheit von in Zersetzung begriffener organischer Materie dokumentirt. Wasser, welches mehr als 0,4 Salpetersäure in 100000 Theilen enthält, ist zum Trinken unbrauchbar. Quantitative Bestimmungen sind indess für hygienische Zwecke kaum nöthig, da schon geringste Mengen von Salpetersäure sich durch Brucin augenblicklich erkennen lassen, und das Wasser stets untauglich ist, wenn die Brucinreaction eintritt. Brucin in conc. Schwefelsäure gelöst, giebt mit kleinen Spuren von Salpetersäure eine rothe Färbung.

Wenn man Brucin nicht zur Hand hat, genügt auch die Prüfung mit Eisenvitriol und etwas concentrirter Schwefelsäure. Lässt man auf einen Crystall von Eisenvitriol, welchen man in das zu prüfende Wasser in einem ruhig gehaltenen Reagensglas geworfen hat, etwas Schwefelsäure einfliessen, so bildet sich bei Anwesenheit von Salpetersäure u. z. schon von Spuren, an den Spitzen des Crystalls eine bräunliche Färbung. Wasser, welches diese Färbung zeigt, ist zum Trinkgebrauch nicht geeignet.

Der Chlorgehalt des Wassers wird zuverlässiger durch Gewichts- als durch Maassanalyse bestimmt.

Behufs Gewichtsbestimmung wird einer genau abgewogenen Menge des vorher filtrirten und mit einigen Tropfen Salpetersäure angesäuerten Wassers so viel einer Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd hinzugesetzt, als noch ein Niederschlag entsteht, resp. als noch die über dem weissen Niederschlage befindliche klare Flüssigkeit durch einen ferneren Zusatz von $AgO\ NO_5$ getrübt wird. Man lässt nun — unter Vermeidung des Einflusses von directem Sonnenlicht — bei mässiger Wärme gut absitzen, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn zuerst mit salpetersäurehaltigem, dann mit reinem destillirten Wasser gut aus, trocknet das Chlorsilber und erhitzt es schliesslich vorsichtig in einem Porzellantigel bis es am Rande zu schmelzen anfängt. Nach dem Erkalten wird es gewogen. Chlorsilber = 143,39 besteht aus 107,93 Silber und 35,46 Chlor, oder in 100 Gewichtstheilen Chlorsilber sind 75,27 Gewichtstheile Silber und 24,73 Gewichtstheile Chlor enthalten.

Bei der Chlorbestimmung durch Maassanalyse muss der Gehalt der dem zu prüfenden Wasser zuzusetzenden Silbernitratlösung an

reinem geschmolzenen salpetersauren Silberoxyd bekannt sein. Es wird wie oben dem angesäuerten Wasser so lange von der Silberlösung zugesetzt, bis der letzte Tropfen eine Fällung oder Trübung nicht mehr hervorruft. Aus dem verbrauchtem Silbersalz wird der Gehalt an Chlor berechnet. Da 1 Atom Chlor = 35,46 zur Bildung von Chlorsilber 1 Atom Silber = 107,93 bedarf, in 1 Atom $AgO\ NO_5$ = 169,93 aber 1 Atom Silber enthalten ist, so entsprechen je 169,93 Gewichtstheile des verbrauchten Silbersalzes 35,46 Gewichtstheilen Chlor.

Da es aber immer unsicher bleibt, ob nicht einige Tropfen Silberlösung zuviel zugesetzt wurden, denn es ist im letzten Moment der Operation sehr schwer zu sehen, ob noch Trübung entsteht, und da so Täuschung durchaus nicht ausgeschlossen ist, so ist die Gewichtsbestimmung durch Fällung, Wägen etc. allemal vorzuziehen.

Nach Reichardt ist die Grenzzahl für Chlor in gutem Trinkwasser Chlor 0,2—0,8 : 100000 Trinkwasser.

Die Schwefelsäure wird in der Regel als schwefelsaurer Baryt auf gewichtsanalytischem Wege bestimmt. Das zu prüfende Wasser wird mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert und mit einer Auflösung von Chlorbaryum im Ueberschuss versetzt. Unter mässigem Erwärmen lässt man den Niederschlag sich absetzen, giesst die überstehende Flüssigkeit ab; übergiesst dann den Niederschlag mit kochendem Wasser, giesst nach dem Absitzen wieder vorsichtig ab und wiederholt dies, bis im Waschwasser kein Chlor (durch $AgO\,NO_5$) mehr nachweisbar ist. Der Niederschlag wird nun auf ein Filter gespült, abtropfen gelassen, getrocknet und schliesslich unter Anwendung einer mässigen Glühhitze geglüht und nach dem Erkalten gewogen. Der schwefelsaure Baryt $BaO\,SO_3$ = 116,50 besteht aus 76,50 Baryumoxyd und 40 Schwefelsäure und enthält in 100 Gewichtstheilen 65,67 BaO und 34,33 Gewichtstheile SO_3. Wird die gefundene Menge $BaO\,SO_3$ mit 40 multiplicirt und durch 116,50 dividirt oder $\times \frac{34,33}{100,}$ so resultirt die im Wasser enthalten gewesene Menge Schwefelsäure.

Die einfachste und der allgemeinsten Anwendung fähige massanalytische Schwefelsäurebestimmung ist die ebenfalls mittelst Chlorbaryum. Es wird hier, ebenso wie bei der Chlorbestimmung, zu dem mit HCl angesäuerten Wasser so viel einer Chlorbaryumlösung von bestimmtem Gehalte hinzugesetzt, bis keine Trübung weiter erfolgt. Da aber auch hier das Ende der Ausfällung nur schwer zu treffen ist, ohne einen Ueberschuss von Lösung anzuwenden, so ist auch hier die

gewichtsanalytische Methode vorzuziehen, d. h. wenn man ganz genau die Schwefelsäuremenge ermitteln will. Ist eine ängstliche Genauigkeit nicht erforderlich, wie dies bei der Prüfung des Trinkwassers gewöhnlich ist, so reicht diese massanalytische Methode vollständig aus und führt schneller zum Ziele und ohne weitläufige Arbeit.

Die Grenzzahl für Schwefelsäure ist nach Reichardt in gutem Trinkwasser 0,2—6,3 : 100000 aq. Wie man erkennt, sind bedeutende Schwankungen möglich.

Der Nachweis des Ammoniak im Wasser geschieht am zuverlässigsten nach der Methode von Bohlig oder Nessler.

Die quantitative Bestimmung des Ammoniaks geschieht am besten als Ammoniumplatinchlorid. Man setzt zur Lösung Salzsäure bis zur sauren Reaction und fügt Platinchlorid im Ueberschuss hinzu. Nun wird in einer Porzellanschale im Wasserbade bis zur Syrupconsistenz verdampft. Der Rückstand wird mit etwa 80 $^0/_0$ haltigem Alkohol behandelt, das ungelöst bleibende Ammoniumplatinchlorid auf ein gewogenes Filter gebracht, mit Alkohol gut ausgewaschen und bei etwa 130° C getrocknet; im Uebrigen ebenso behandelt wie bei der Stickstoffbestimmung.

In 223,01 Ammoniumplatinchlorid sind 17,04 NH_3 enthalten. Man kann zur Controle den Platinsalmiak glühen und aus dem Gewicht des zurückbleibenden Platins die Menge des Ammoniak berechnen.

M. Nebengebäude.

Von den Nebengebäuden der Schule haben wir noch der Turnhalle zu gedenken. Dieselbe muss nach allen den für die Schule selbst gemachten Angaben trocken und lichthell sein. Ihre Grösse ist selbstverständlich abhängig von der Zahl der jedesmal zum Turnunterricht herangezogenen Kinder. Varrentrapp verlangt für eine 7—8 klassige Schule eine Turnhalle von 10 Meter Breite, 25—30 Meter Länge und 7—8 Meter Höhe. — Für hinlängliche gute Ventilation der Turnhalle muss bei der leichten stattfindenden Beimischung von Staub zur Luft gesorgt werden. Die Beleuchtung findet im Winter, wie in der Schule mittelst Gas oder Petroleum statt. — Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass Vorsorge getragen sein muss, etwa fallende Turner vor

Während die Berechtigung der Hygiene, in allen denjenigen Fragen, welche bisher zur Beantwortung kamen, ihre entscheidende Stimme abzugeben, über allem Zweifel erhaben ist, hat sie in den Fragen, welche sich auf den eigentlichen Unterricht beziehen, ihre Competenz vorsichtig abzuwiegen gegenüber denjenigen Forderungen, welche seitens der Erziehungslehre aufgestellt und als nothwendig zur Durchführung gebracht werden. Auf diesem wichtigen Theile sieht man deshalb auch seit einer geraumen Reihe von Jahren einen entschiedenen Gegensatz der Vertreter beider Wissenschaften, der Aerzte als der Beschützer des körperlichen, der Pädagogen als derjenigen des geistigen Wohles der Jugend hervortreten. Während diese den Ton darauf legen, dass unter der Last der Kulturanforderungen die körperliche Constitution der Jugend nicht leiden und in der Entwickelung zurückbleiben dürfe, betonen jene, dass die Schule an und für sich zwar mit den körperlichen Anlagen und Kräften sparsam zu Werke gehen müsse, dass dieselbe indess nicht als eine hygienische Anstalt zu betrachten sei, welche stets nur die körperliche Entwickelung im Auge zu behalten habe, sondern dass die Erreichung eines gewissen Grades geistiger Förderung nicht anders statt haben könne, als auf Kosten des körperlichen Wohles. Es ist kaum zu leugnen, dass von beiden Seiten in der Hitze des Streites zuweilen über das Ziel hinausgegangen ist. Dass Aerzte, welche das menschliche Elend in so tausendfacher Form an den verschiedensten Krankenbetten an sich alltäglich herantreten sehen, den Schwerpunkt glücklichen Daseins in einer kernigen Gesundheit erblickten, und von geistiger und wissenschaftlicher Vervollkommnung nur so viel zulassen wollten, als sie glaubten mit der intakten Gesundheit vereinbaren zu können, ist eine allzu natürliche und wohl zu entschuldigende Sache; ebenso leicht kann man den Ideengang der Pädagogen erklärlich finden, welche den Menschen als das geistig hervorragendste Wesen der Schöpfung durch Vervollkommnung gerade derjenigen Anlagen,

wollen, dass mit ihnen besser auszukommen sei, als mit jener Gewalt, welche unter dem Vorgeben ihrer eigenen Nothwendigkeit, um ihrer selbst willen, jede freie Regung menschlichen Geistes unter ihre Botmässigkeit brachte. Wo das Blut frisch kreist, die Wangen blühend und rund, der Körper wohlgebildet und widerstandskräftig ist, da wohnt auch ein reger lebendiger Geist, welcher leicht das Gegebene aufnimmt und verarbeitet. Gesunde Kinder machen dem Lehrer halbe Arbeit, weil sie mit Aufmerksamkeit dem Vorgetragenen folgen. Diese Ueberzeugung bricht sich auch in Lehrerkreisen mehr und mehr Bahn und vor ihr sehen wir jenes Philisterthum, welches im Stubenhocken und Versitzen am Arbeitstisch die Zeichen einer musterhaften Jugend erblickten, mehr und mehr verschwinden. Auf der anderen Seite stehen die Aerzte von Forderungen ab, welche mit den Endzwecken der Schule sich nicht vereinbaren lassen, und so kommt jener segensbringende Ausgleich zu Stande, bei welchem jeder der beiden zur Erziehung Berufenen (denn auch der Arzt ist im eminentesten Sinne des Wortes Erzieher) sein Bestes bringt, um das Beste des Anderen zu fördern. Dadurch bekommt die Schule ein anderes Aussehen, als sie wohl früher gehabt hat; es weicht der trübe Hauch des Missvergnügens von den Gesichtern der Lehrer sowohl wie der Schüler und mit Freude gehen Beide an eine Thätigkeit, welche sonst wohl oft als Last und unbehagliche Pflicht erschienen ist. —

A. Die Schulpflichtigkeit.

„Ob ein Kind schon vor dem siebenten Lebensjahre in eine Elementarschule aufgenommen werden könne, muss von dessen Reife, die der Lehrer der Schule zu beurtheilen hat, und von der Genehmigung des Schulvorstehers abhängen“ heisst es in dem Entwurf eines allgemeinen Gesetzes über die Verfassung des Schulwesens im preussischen Staate aus dem Jahre 1819.

„Die Verpflichtung zum Besuch der öffentlichen Volksschule beginnt mit dem vollendeten sechsten Lebensjahre und dauert bis zu dem der Vollendung des vierzehnten Lebensjahres zunächst liegenden Entlassungstermin. Für Kinder, deren Wohnort über eine Viertelmeile von der Schule entfernt ist, beginnt die Schulpflichtigkeit erst mit dem

vollendeten siebenten Lebensjahre" lautet §. 21 eines unter dem Ministerium Bethmann-Hollweg gegebenen Entwurfs eines Unterrichtsgesetzes für Preussen. — Unter den Motiven zu diesem Paragraphen, welcher sich gegen einen andern Paragraphen wendet, nach welchem das schulpflichtige Alter von dem zurückgelegten fünften Lebensjahre datirt wird, hebt der Minister hervor, dass die Kinder nach allgemeiner Erfahrung mit dem fünften Lebensjahre nur in seltenen Ausnahmefällen die hinreichende körperliche und geistige Reife erlangt haben, um mit Erfolg für ihre Ausbildung und ohne Gefährdung ihrer körperlichen Entwickelung schon einen mehrstündigen, ununterbrochenen geordneten Unterricht empfangen zu können. Es ist dem Kinde förderlicher, wenn dasselbe bis zum sechsten Lebensjahre lediglich der häuslichen Erziehung überlassen bleibt, oder wo die häuslichen Verhältnisse dies wünschenswerth machen, sogenannten Spielschulen oder Kindergärten übergeben wird. Die Leistungen der Schule können aber nur gewinnen, wenn die Kinder ihr nicht in unreifem Alter überwiesen werden."

Es genügen diese beiden Angaben, welche sich im Wesentlichen in allen Entwürfen der preussischen Unterrichtsgesetze wiederfinden zum Beweise, dass nicht übereilt, sondern mit vollem Vorbedacht gehandelt wurde, wenn als das schulpflichtige Alter das Ende des sechsten Lebensjahres festgesetzt wurde; man hatte augenscheinlich an der Hand reicher Erfahrung dieses Alter als dasjenige erkannt, welches der Schule die Garantieen ihrer Leistungsfähigkeit, den Kindern die Garantie der Unschädlichkeit des Schulbesuches gab. Nichts desto weniger wurde gerade gegen diese Bestimmung von einzelnen Aerzten Sturm gelaufen. Schreber*) erklärt, dass erst zu Anfang des achten Lebensjahres der rechte Zeitpunkt für den Beginn des Unterrichtes gekommen sei, und dass der Schulzwang erst für dieses Alter gerechtfertigt sei. Gast**) gesteht allerdings zu, dass viele Kinder im Alter von $5^1/_2$—6 Jahren schulfähig und schulreif sind, dass andere Kinder indess nur schulreif zu sein scheinen, es aber doch nicht sind. Noch andere Aerzte nehmen den Zeitpunkt der zweiten Dentition (siebentes bis achtes Lebensjahr) als denjenigen an, in welchem die Kinder schulreif erscheinen, so Hornemann***) in seinem so vortrefflichen Aufsatze über die Gesundheitspflege in den Schulen. Man

*) Schreber l. c. p. 10.

**) Gast. Aerztliche Beiträge zur Reform des Schulwesens in Sachsen 1863.

***) Journal für Kinderkrankheiten 1867. p. 197 (März-April).

kann allen diesen Einwendungen gegenüber mit vollem Recht hervorheben, dass sie der sonst in der wissenschaftlichen Medizin üblichen Begründung ermangeln, und dass sie als apodiktische Behauptungen hingestellt, durchaus keinen wissenschaftlichen Werth für sich in Anspruch nehmen können; spricht doch nicht einmal die Erfahrung für dieselben, welche so gern von Aerzten da herbeigezogen wird, wo die Begründung fehlt. Wo lehrt die Erfahrung, dass ganz allgemein genommen, der Beginn des Unterrichtes vor dem siebenten Lebensjahre bei der grossen Mehrzahl der Schulkinder an und für sich schädlich gewesen sei, und dauernd schlimme Folgen gehabt habe? Man kann demnach in gewisser Beziehung mit Falk*) übereinstimmen, welcher meint, dass wir Aerzte nicht mehr competent sind, einen allgemein gültigen Termin für den Schulbesuch einzusetzen, als die Pädagogen. Die Natur giebt ganz gewiss keine Handhaben zur Bestimmung des richtigen Termins für eine wenn auch noch so wichtige, doch immerhin menschliche Einrichtung, und es ist geradezu unerklärlich, wie Schreber den Beginn der Schulzeit „laut Naturgesetz“ glaubte bestimmen zu können; als ob die Natur von vornherein bei der Gestaltung der Organismen des Menschen denselben auf die menschliche Schuleinrichtung eingerichtet und zugeschnitten hätte. Wäre dem so, sie hätte manch andere Cultureinrichtung in weit ernstere Erwägung gezogen; an uns ist es allerdings, unsere Einrichtungen den der Menschennatur gegebenen Anlagen conform zu gestalten, uns mit denselben danach zu richten und nichts zu verderben oder zu verlieren, was die gütige Natur uns gewährt hat; an uns ist es, aus der Beobachtung der Natur das Gesetz unseres Handelns abzuleiten, die richtigen Zeitpunkte und Gelegenheiten derselben zu ermitteln und abzuwägen. So viel wir indess den kindlichen Organismus auch studiren mögen; wir finden weder an dem lebenden, noch auch an dem todten, rein anatomisch betrachteten irgend welche wahrhafte wissenschaftliche Handhabe, welche den Grenzpunkt uns markirt, von welchem an die energische Förderung geistiger Kräfte durch uns in der Schule zu gestatten sei. Was uns die Natur in der Entwickelung des menschlichen Organismus sowohl, wie in der gesammten organischen Schöpfung lehrt, das ist das Gesetz des ganz allmäligen Fortschreitens von der niederen Stufe zur höheren, von den unbedeutendsten Anfängen geistiger Veranlagung zu den höheren bis hinauf zu den höchsten, welche in den

*) Falk l. c. p. 95.

Leistungen menschliche Wissenschaft und Kunstfertigkeit sich kund geben; nirgends, wo wir uns auch umsehen, sehen wir rasche gewaltsame Sprünge in der Natur, nirgends das Einsetzen urplötzlich zur Geltung kommender Kräfte, wenn anders die Entwickelung eben nicht krankhafter Art und in diesem Sinne naturwidrig wird. Wenn wir also, von Erfüllung eines Naturgesetzes mit Bezug auf die Schule sprechen wollen, so könnte es sich nur handeln um die allmälige Einführung des geistig sich regenden kindlichen Organismus in die Schule, die allmälige Ueberführung vom Spiel zur Thätigkeit. Fröbel's Kinderspiele sind gerade deshalb von so hervorragender pädagogischer wie hygienischer Bedeutung, weil sie sich anlehnen an diejenigen Entwickelungsphasen, welche die Natur selbst in dem kindlichen Geiste verzeichnet; darum aber auch wird der Staat, welcher die Zwangsschule eingeführt hat, in weiser Erkenntniss der menschlichen Naturanlagen die Fröbel'schen Kindergärten entweder eben so zwangsweise einzuführen oder zum mindesten ernstlich zu befürworten haben. Damit wird der Streit über den Beginn der Pflichtzeit für die Schule mit einem Male verstummen; denn es wird die anscheinende Lücke der Entwickelung ausgefüllt und der Sprung abhanden gekommen sein. Auf der anderen Seite wird natürlicherweise darauf gehalten werden müssen, dass nicht umgekehrt der Kindergarten zur Zwangsschule werde, dass mit weiser Vorsicht dem kindlichen, in der Entfaltung begriffenen geistigen Vermögen nur soviel geboten werde, als es selbst zu nehmen gesonnen ist, dass auf die Richtung der Entwickelung mehr, als die Grösse derselben Bedacht genommen werde; kann es doch sogar kommen, dass man dem Ueberschuss des Entstehenden hemmende Schranken setzen muss, damit das kleine Gefäss nicht zersprengt werde von der Gewalt der plötzlich aufwärts strebenden Keime; wie manches Kind, nicht „anscheinend reif,“ nein, weit überreif für seine Altersstufe, muss zurückgedrängt und von jeder geistigen Anregung seitens erwachsener Personen abgeschlossen werden, um nicht durch vorzeitiges geistiges Wachsthum den Quell des Siechthums und Elends in sich aufzunehmen. Wenn also der Staat Alles in Allem genommen seitens der medicinischen Wissenschaft nicht beschränkt werden kann in der allgemeinen Bestimmung, dass mit dem Ende des 6ten Lebensjahres die Schulpflicht beginne, wenn zum mindesten der Wissenschaft das Recht nicht zusteht, einen andern allgemeinen Termin festzusetzen, einfach, weil sie denselben ebensowenig begründen kann, wie der Staat den seinigen, so kann auf der anderen Seite mit Bestimmtheit die

Forderung aufgestellt und wissenschaftlich begründet werden, dass die Erziehung nicht mit dem siebenten Lebensjahre beginnen solle, damit kein Sprung in der Entwickelung statt habe, sondern dass dieselbe mit Berücksichtigung der Anlagen des Kindes früher schon in dem Sinne geleitet werde, wie die weitere Entfaltung beabsichtigt wird. Wie viel hier aber überhaupt des Staates, wie viel der Familie Eigenthum sei, ist nicht Angelegenheit der Gesundheitspflege, zu entscheiden; dieser schwierige Kampf ist auf einem andern Gebiete auszukämpfen. Die Gesundheitspflege hat nur die Continuität der Entwickelung zu betonen und als wichtiges Naturgesetz hervorzuheben.

Bei alledem kann man nicht leugnen, dass es gewisse Vorgänge giebt, welche im allgemein aufgestellten Staatsgesetz Schranken auferlegen und dasselbe zwingen, von seinen Forderungen für eine gewisse Zeit abzustehen. Hier gerade war es Pflicht seitens der Aerzte einzutreten, um die Ausnahmen vom Gesetze genau zu fixiren, und hier gerade hat bis zu diesem Augenblicke ihre Thätigkeit in auffallender Weise geruht. Nicht das allgemeine Gesetz des Staates ist anzutasten, es ist so wohl und so wenig begründet wie jedes andere menschliche Gesetz, sondern seine Anpassung für die Individualität ist Aufgabe des Arztes, etwa wie die Anpassung einer für eine gewisse Menschengruppe allgemein vorgeschriebenen und als anscheinend zweckmässig befundenen Diätetik für die einzelne Person dieser Gruppe, oder wie die Anpassung eines für eine Krankheitsform allgemein empfohlenen Mittels auf den einzelnen Fall. Ein schlechter Arzt, welcher ohne Unterscheidung der Organisation des Kranken mit blosser Berücksichtigung der Krankheit ein und dasselbe Mittel anwendet; ein schlechter Staat, welcher die allgemeine Bestimmung über die Schulpflichtigkeit auf alle Kinder ohne Unterschied auszudehnen bestrebt ist. Die strikte Durchführung des Prinzips geht stets über das Individuum hinweg. Das Princip, es stürze, was nicht mitkommt, hat im Felde wohl seine Berechtigung, wo das Individuum zur Null herabsinkt, nicht in der Schule; denn in der Schule ist das Individuum ein Ganzes; ein mitzählender gewichtiger Factor, der Anspruch machen kann und wirklich Anspruch macht, dass er erhalten bleibe. Aufgabe der Hygiene ist es, aber gerade auf diesem Gebiete die Rechte des Individuums zur Geltung zu bringen.

Wir werden also mit den strikt gestellten Fragen an die Hygiene herantreten: Giebt es gewisse Erscheinungen am kindlichen Organismus, welche die Giltigkeit des allgemein gegebenen Schulpflichtgesetzes einschränken? Welcher Art sind dieselben? und wie lässt sich die Einschränkung wissenschaftlich begründen? —

Es lassen sich alle drei Fragen mit einiger Präcision beantworten. Allerdings giebt es eine Summe von Kindern, und keine gar kleine, welche mit dem Beginne des siebenten Lebensjahres noch nicht zur Schule dürfen, nicht etwa, weil sie nur anscheinend reif sind, denn mit dieser Floskel ist wissenschaftlich gar nichts gesagt und für die praktische Anwendung wenig gewonnen, sondern weil sie durch die Art ihrer Organisation, welche wir alsbald besprechen werden, nicht im Stande sind, den energischen Anforderungen der Schule zu genügen und ihren Einflüssen hinlänglichen Widerstand zu leisten. — Bei der wissenschaftlichen Erörterung der kindlichen Organisation kommen zunächst und in hervorragender Linie in Frage die dem Kinde angeborenen körperlichen Eigenthümlichkeiten, die Vererbung.

Kinder ungesunder Eltern, wenn sie auch nicht gerade selbst schon mit Krankheit behaftet sind, ja wenn sie sogar nicht einmal ausgesprochene Krankheitsanlagen erkennen lassen, sind immer zarterer, weniger widerstandskräftiger Constitution und bedürfen ausserordentlicher Schonung. Eine Krankheit, welche hier von höchster Bedeutung ist, ist die Lungenschwindsucht. Kinder lungenschwindsüchtiger Eltern müssen, selbst wenn sie anscheinend gut ernährt und gut gediehen sind, später zur Schule gebracht werden, als mit Beendigung des sechsten Lebensjahres. Die Motive für diese Einschränkung sind in dem leider so häufig wiederkehrenden Verlaufe der Ereignisse begründet. Die Lungenschwindsucht der Eltern zeigt sich in nur seltenen Fällen offenbar an den körperlichen Eigenschaften der Kinder, und gerade am wenigsten zu jener Zeit, mit welcher die Schulpflicht beginnen sollte; die Kinder sehen vielmehr gesund und blühend aus, und sind es auch vorläufig, da ja die grosse Mehrzahl derjenigen Kinder, welche die Erbschaft der Eltern sofort angetreten haben, längst dahin gesiecht sind, noch bevor sie das Schulalter erreicht haben; aber über den gesund aussehenden Kindern schwebt das Damoklesschwert einer bösartigen Veranlagung, welche gewöhnlich zur Zeit der Pubertät, bei rasch eintretendem, sich fast überstürzendem Wachsthume zur Entwickelung kommt. Die Fehler in der Erziehung, die zu frühe und straffe Ausbildung der geistigen Kräfte rächen sich bei diesen Kindern nicht sogleich und führen später zu einem Siechthum, welchem in einer grossen Anzahl von Fällen mit Vorsicht auszuweichen war. Wie manche schöne Hoffnung der Eltern und Lehrer ist da schon zu Grabe getragen worden! Man wird mit Recht fragen, mit welchem Alter bei solchen Kindern die Schulpflicht beginnen solle? Eine allgemeine

bestimmte Antwort lässt sich aber auf diese Frage nicht geben; es kommt sehr auf den einzelnen Fall an und in der Hand des Arztes muss die Entscheidung bleiben. Die Schule wird aber diesen Kindern immer und andauernd grössere Sorgfalt und Rücksicht widmen müssen, und sie wird dann mit gewisser Genugthuung die Entfaltung von körperlichen und geistigen Eigenschaften zu Wege bringen, welche sonst untergegangen und verloren gewesen wären.

Es giebt zum Glück nur wenige Krankheiten, welche die Bedeutung für den Erzieher haben, wie die Lungenschwindsucht, weil wenige so gänzlich die Organisation der nachfolgenden Generation beeinflussen; wir könnten hierher, wenn wir von der congenitalen Syphilis absehen, nur noch die ausgesprochenen schweren Formen der Geistes- und Nervenkrankheiten nehmen, unter letzteren vorzugsweise die Epilepsie. Kinder geisteskranker und epileptischer Eltern müssen ebenfalls seitens der Schule mit grösster Vorsicht behandelt werden und sicherlich ist es zu empfehlen, wenn man das schulpflichtige Alter etwas später beginnen lässt. Auch hier würden wir rathen müssen, der Entscheidung des Arztes das Weitere für den Einzelfall zu überlassen. Hierbei ist natürlich immer vorausgesetzt worden, dass die Verhältnisse der Eltern der gesundheitlichen Entwickelung des Kindes Vorschub zu leisten im Stande sind, dass nicht Armuth und Elend die Kleinen in dumpfe und schlechte Wohnungen bannt, und dass nicht Lieblosigkeit und Rohheit der Behandlung den schlummernden Keim des Siechthums weckt; wo dies der Fall ist, würde die Schule als wahrhaft hygienische Anstalt das Kind für sich in Anspruch zu nehmen haben.

Auf den ersten Blick könnte Alles dies theoretisch wohl leidlich erdacht, in der Praxis nicht durchführbar erscheinen, und doch sind die Schwierigkeiten der Praxis nicht halb so schlimm, als sie scheinen. In der Mehrzahl der Fälle würde es nur einer einfachen Frage bedürfen, um die genannten erblichen Krankheiten zu ermitteln, häufig würde der vorangegangene Tod von Vater oder Mutter eines Kindes allein schon die Entscheidung geben, ob die Aufnahme in die Schule zu dem allgemein festgesetzten Termin statt haben dürfe, oder nicht; in kleinen Gemeinden endlich ist die Bekanntschaft mit der Lebensgeschichte der Familie des zur Schule gebrachten Kindes an und für sich schon oft vorhanden, und es bedarf kaum der Frage.

So wird also unter Beihilfe ärztlichen Urtheils eine gewisse Gruppe von Kindern von vornherein ausserhalb des sonst allgemein gültigen Gesetzes stehen. Doch sind es die Eigenschaften der Eltern nur in

beschränktem Maasse, welche bei der Aufnahmsfähigkeit der Kinder in die Schule in Frage kommen; wichtiger sind die den Kindern selbst anhaftenden Eigenschaften, welche in Rechnung gezogen werden.

Man könnte auf den Gedanken kommen, dass das Zurückbleiben in der Entwickelung, wie es sich äussert in einer der Altersstufe nicht proportionalen Körpergrösse, im Rückstande des Körpergewichtes ein vortreffliches Mittel abgeben müsse für die Ausscheidung der nicht schulreifen Kinder von den schulreifen. Theoretisch ist gegen diese Anschauung wirklich nichts einzuwenden; in der Praxis liegen die Verhältnisse indess wenigstens vorläufig noch so, dass wir nicht im Stande sind, den Gedanken zur Ausführung zu bringen. Eine Reihe wichtiger Untersuchungen über die Entwickelung des kindlichen Organismus haben zwar zu gewissen allgemeinen Schlussfolgerungen geführt, sie haben indess nichts ergeben, was für die hier in Rede stehende Frage von durchschlagender Bedeutung wäre. Wir wissen aus Quételet's Untersuchungen, dass die Körpergrösse des Kindes am Ende des sechsten Lebensjahres die doppelte ist von derjenigen, welche das neugeborene Kind hat; nimmt man nun die mittlere Körpergrösse des neugeborenen Knaben = 496 Mm., des Mädchens = 483 Mm., so müsste im Anfange des siebenten Lebensjahres die durchschnittliche Körpergrösse für Knaben = 992 Mm., für Mädchen = 966 Mm. betragen. Das Körpergewicht des Kindes soll am Ende des ersten Lebensjahres durchschnittlich 8950 Gramm betragen und wird bis zum Anfäng des siebenten Lebensjahres nahezu verdoppelt (Bouchaud). So wichtig für den Kinderarzt gerade die von beiden Autoren gefundenen Gesetze für Wachsthum und Gewichtszunahme sind, ebenso bedeutungslos sind die von beiden angeführten absoluten Zahlen, weil innerhalb der Norm Schwankungen ganz erheblicher Art vorkommen. Es giebt eben kleine und grosse, schwere und leichte Menschen, ohne dass man innerhalb gewisser Grenzen die eine oder die andere Gruppe als in der Entwickelung zu weit voraus- oder zurückgeblieben bezeichnen kann; aber gerade für unsere Frage haben die Wachsthumsgesetze keinen Werth, weil wir das zur Schule gebrachte Kind in der Entwickelung nicht verfolgt haben, sondern als ein gleichsam gegebenes Ganzes beurtheilen müssen. Daher kommt es, dass auch die Resultate der von Falk*) erwähnten an und für sich gewiss gewichtigen Untersuchungen von Schöpf-Merei**) und Whitehead (1857), von

*) Falk. l. c. p. 95.

**) Schöpf-Merei. Journal für Kinderkrankheiten. Bd. XXVIII. p. 243. 1857.

Steffen*) und Brünniche**) nur in ganz geringem Maasse für uns verwerthbar sind. Vorläufig fehlt also überhaupt der Maassstab der Beurtheilung, und so lange wir diesen nicht haben, können wir für die Schulpflichtigkeit mit den absoluten Zahlengrössen nichts erschliessen. Eine andere Frage dürfte die sein, ob es nicht geeignet wäre, diesen Maassstab aufzusuchen, und da kann ich mit Falk allerdings nicht ganz übereinstimmen, welcher mit einer freilich nicht positiv verneinten Fragestellung über die Angelegenheit hinweggeht. Die Kinder entwickeln sich an Grösse und Gewicht fast in jeder Gemeinde verschieden, wenn allerdings auch nicht gerade hohe hervorragende Unterschiede zwischen denselben Altersstufen bei ein und derselben Nation vorkommen; dass aber Gewicht und Körpergrösse an und für sich einen Maassstab für die körperliche Entwickelung abgeben können, wenn nur die Beobachtungssummen gross genug sind, liegt meiner Ansicht nach, und nach all den jetzt giltigen Anschauungen, in der Physiologie und Pathologie des Kindesalters ausser Zweifel. Es wird also nun darauf ankommen, dass in jeder Gemeinde für die Altersstufen 6—8 Jahre fortgesetzte Grössenmessungen und wenn irgend möglich Gewichtsbestimmungen (letztere allerdings mit den für solchen Untersuchungen selbstverständlichen Kautelen) gemacht werden, um zu Durchschnittszahlen zu gelangen, welche in letzter Linie allerdings entscheidend werden können für die Frage, ob ein Kind in die Schule zu dem allgemein festgesetzten Termin aufgenommen werden kann oder nicht. Bei dem oft colossalen Zudrange zu den Schulen, welcher die Klassen überfüllt und die pädagogischen Interessen gefährdet, wird es gewiss sogar angenehm sein, eine im wahren Sinne des Wortes „zu leicht" befundene Kinderschaar für 1 Jahr zurückzustellen. Ich bin selbstverständlich weit davon entfernt, in irgend welcher Weise die geistige Reife eines Kindes für die Schule in direktem Zusammenhang mit seiner Körpergrösse und seinem Körpergewicht zu bringen; im Gegentheil! es wird oft der Fall sein, dass jene zu leicht befundenen Kinder überaus geistig rege und geweckt sind; das sind ja aber diejenigen Kleinen, welche, weil sie auf Kosten ihres Körpers ihren Geist, oder wie man vom ärztlichen Standpunkte besser sagen würde, auf Kosten ihres Gesammtorganismus ihr Gehirn entwickelt haben, in die richtigen Normen der Entwickelung zurückgedrängt werden müssen, wenn sie nicht der Einseitigkeit erliegen sollen. Für diese Kinder

*) Steffen. Klinik der Kinderkrankheiten. 1865. Bd. I. Heft 1.

**) Brünniche. Journal für Kinderkrankheiten. 1866. 7. und 8. Heft.

wird die Zurückstellung von der Schule für 1 Jahr ein positiver Segen, und auch ihrer geistigen Vervollkommnung kommt dieselbe dereinst sicher zu Gute. — Wenn ich also noch einmal zusammenfasse, so halte ich es allerdings für wichtig, die Aufnahme eines Kindes in die Schule, zu der vom Staate festgesetzten Zeit am Ende des sechsten Lebensjahres, abhängig zu machen von der Körpergrösse und soweit dieselbe festzustellen ist, von dem Körpergewicht, vorausgesetzt, dass für jede Gemeinde ein langjähriges Mittel beider Grössen bekannt geworden ist. Der Staat wird sich dieser hygienischen Forderung auf die Dauer nicht entziehen können, wenn er den Schulzwang aufrecht erhalten will, so wenig, wie er bei Aufrechterhaltung des Impfzwanges sich dem entgegenstellen kann, dass eine Reihe impfpflichtiger Kinder wegen mangelhafter Körperentwickelung für eine spätere Zeit zurückgestellt wird. — Die oben erwähnten Untersuchungen, namentlich die von Steffen und Brünniche, hatten unter anderem auch den Zweck, zu ermitteln, ob nicht unter dem Eindrucke gewisser Entwickelungskrankheiten des Kindes die Körpergrösse und das Körpergewicht erheblich zurückbliebe. Leider sind gefundene Resultate insofern von geringer Bedeutung, als sich kein absolut sicheres Verhältniss zwischen Krankheit und Rückständigkeit in der Entwickelung ergeben hat, wenn auch der Einfluss gewisser Krankheiten in den ersten Lebensperioden nicht ganz ausfällt. Brünniche weist nach, dass Kinder, welche an Rhachitis litten, an Körpergewicht und Körpergrösse beträchtlich zurückblieben; einen ähnlichen Einfluss hat die Phthise der Lungen und zwar bleibt hier mit dem Körpergewicht besonders stark der Brustumfang zurück, während die Körpergrösse der Mittelnorm entspricht; leider lassen indess die Zahlen bezüglich der schlimmsten aller kindlichen Entwickelungskrankheiten, der Skrophulose, gänzlich im Stich, da skrophulöse Kinder sich sowohl im Gewicht, wie in der Körpergrösse bis zum Mittel erheben. Diese Angaben entziehen also der Bestimmung der körperlichen Reife für die Schule durch Gewicht und Grösse der Kinder insofern den Boden, als wir erkennen, dass auch sie nicht immer stichhaltig sein, und vor Missgriffen zuweilen nicht schützen würden; denn es muss seitens der Hygiene als ein feststehendes Gesetz aufgestellt werden, dass Kinder, welche noch die Zeichen florider Rhachitis an sich tragen, oder welche schlimme Formen der Scrophulose, von der Lungenschwindsucht (Phthise) gar nicht zu reden, darbieten, von der Pflicht des Schulbesuchs für mindestens ein Jahr hinter das festgesetzte Alter zurückgestellt werden müssen. Da nun Körpergrösse

und Körpergewicht nicht präcis diagnostisch verwerthbar sind, so wird auch hier wieder die volle Entscheidung über den Einzelfall in die Hand des Arztes gelegt werden müssen. Wir werden an einem späteren Orte auseinander zu setzen haben, dass gewisse bösartige oder ekelhafte Affectionen den Schulbesuch der Kinder überhaupt und zwar aus Rücksicht für die Mitschüler verbieten und es würde gerade die Scrophulose, weil auf ihrem Boden die Mehrzahl dieser Krankheiten erwächst, von dem Verbot zumeist betroffen werden. Diese Fälle haben wir jedoch hier nicht im Sinne, sondern selbst wo so stark in die Augen fallende Symptome der Krankheit nicht vorhanden sind, würden wir den Beginn des Schulbesuchs zur gesetzlich bestimmten Zeit um der erkrankten Kinder selbst willen inhibiren. — Da wir, wie aus Allem hervorgeht, die Aufnahme eines Kindes in die Schule von dem Urtheile des Arztes abhängig machen, und diesem auf solche Weise ein unumstössliches Recht der Ueberwachung der Schule übergeben, so bedarf es hier weiterer diagnostischer Angaben für die in Rede stehenden Krankheiten nicht. Schwierigkeiten in der Beurtheilung dürfte ein kenntnissreicher Arzt kaum vorfinden. —

So haben wir denn eine nicht gar klein zu nennende Gruppe von Kindern von dem Gesetze ausnehmen zu müssen geglaubt und sind überzeugt, dass wenn anders die nach den auseinandergesetzten Principien durchgeführte Auswahl Statt hat, die Jugend sowohl wie die Schule selbst den Segen sehr bald empfinden wird; es werden jene den Fortschritt so überaus hemmenden Unterbrechungen des Schulbesuches mehr und mehr fortfallen, und es wird bei geringerer Anstrengung des Lehrers in kürzerer Zeit mehr gefördert werden, als es jetzt geschieht, wo das unbeschränkt hingestellte Staatsgesetz nahezu zu voller Geltung kommt.

Was für die Volksschule das beendete 6te Lebensjahr, dasselbe bedeutet für das Gymnasium und die höhere Realschule das beendete 9te Lebensjahr. Die Aufnahme in die Sexta darf in Preussen gesetzlich*)

*) Preuss. Ministerial-Verfügung vom 24. October 1837 und 7. Januar 1856. In der 12. Sitzung der in Berlin abgehaltenen Conferenz über verschiedene Fragen des höheren Schulwesens in Preussen, wurde in dieser Frage der Vorschlag gemacht, die Aufnahme vor dem vollendeten 9. Lebensjahre von einer Prüfung des Aufzunehmenden im Turnen abhängig zu machen. Auf den anderen Vorschlag, der Aufnahme vor der festgesetzten Zeit keine Schwierigkeiten in den Weg zu legen, hob Bonitz hervor, dass man streng verfahren müsse, weil die verfrühte Aufnahme in der Regel einen verlängerten Aufenthalt in Sexta und Quinta nach sich ziehe.

nicht vor beendetem 9ten Lebensjahre erfolgen. Wie bei der Volksschule wird auch hier die Aufnahme von dem Urtheile des Arztes abhängig sein; nur lassen sich für die hier in Rede stehende Altersstufe die soeben gegebenen Ausnahmebestimmungen nicht verwerthen, weil die genannten Krankheitsprozesse zum Theil wenigstens zum Stillstand gekommen sind. Hier wird also der Gesammthabitus des Kindes, seine Hautfarbe, Fettpolster, weniger die Spuren von Rhachitis und Skrophulose oder Körpergrösse und Körpergewicht für die Aufnahmefähigkeit bestimmend sein. Im Allgemeinen wird es sicherlich rathsam erscheinen, sehr zarte Knaben oder Mädchen in die höheren Schulen nicht mit dem gerade gesetzmässig erlaubten Alter aufzunehmen, sondern die Aufnahme mindestens ein Jahr hinauszuschieben, weil die höheren Stufen des Unterrichts einerseits höhere Anforderungen an Körper und Geist des Kindes stellen, andererseits die Unterbrechungen des Unterrichtes hier doppelt schwer in's Gewicht fallen und den Fortschritt nicht nur des betreffenden Kindes, sondern oft der ganzen Klasse hemmen. So fallen auch hier wieder in erfreulicher Weise die pädagogischen Interessen mit den hygienischen zusammen, und es kann ja dies auch kaum anders sein, wenn man nur nicht ausser Augen lässt, dass der Mensch ja nicht Körper allein, nicht Geist allein, sondern ein untheilbares Ganzes ist.

Die Entlassung aus der Volksschule soll in Preussen mit dem 14ten Lebensjahre erfolgen und nur dann eine Ausnahme eintreten, wo wegen andauernder Schulversäumnisse die Ausbildung erheblich zurückgeblieben ist. Das Gesetz legt hier seinen Ton auf die geistige Förderung und lässt die körperliche völlig ausser Augen; man scheint in einer weit früheren Periode in dieser Richtung anders gedacht zu haben, da in dem ersten Entwurfe des preussischen Unterrichtsgesetzes aus dem Jahre 1819 ausdrücklich hervorgehoben wird, dass nach stattgehabter Prüfung des Wissens die Entlassung mit dem 14. Lebensjahre nur erfolgen dürfe, wenn gegen die Sitten und Charakterbildung nichts zu erinnern ist und von Seiten der körperlichen Entwickelung und Beschaffenheit kein gegründetes Bedenken entgegensteht. Es ist seitens der Hygiene sicherlich der Wunsch auszusprechen, dass das Gesetz wenigstens die Möglichkeit des längeren Zurückbehaltens der Kinder in der Schule wegen mangelhafter Körperentwickelung gewähre. Allerdings dürfte selbst für den Arzt die Entscheidung, ob ein Kind körperlich reif sei, in eine bestimmte Berufsthätigkeit einzutreten, nicht leicht werden, weil bestimmte wissenschaftlich begründete Normen nicht zu

Grunde gelegt werden können; es wird hier oft die subjective Empfindung des Arztes, zuweilen allerdings der Nachweis bestimmter Entwickelungsausfälle oder Krankheitsanlagen entscheidend werden. Wir möchten indess selbst unter so schwierigen Verhältnissen dem Arzte die Möglichkeit belassen, sein Veto auszusprechen, wo er direkten Schaden für Gesundheit und Leben von dem frühen Eintritte in die Berufsthätigkeit erwartet; denn gerade die geistige Rückständigkeit lässt eine spätere Correctur durch Sonntagschulen oder Fortbildungsschulen zu; nicht so die körperliche, welche von dem strengen Leben im Handwerk oder Kaufmannsstand rücksichtslos übergangen wird bis zur definitiven Vernichtung des betroffenen Organismus. Auf der anderen Seite giebt es kein sanitäts-polizeiliches Gesetz, welches die in die Berufsthätigkeit einmal definitiv eingetretene Jugend vor den energischen Angriffen derselben zu schützen im Stande ist. —

Die Entlassung von den höheren Schulen erfolgt nach beendetem Abiturientenexamen mit Ausstellung des Zeugnisses der Reife, am Ende des achtzehnten Lebensjahres. Es steht der Hygiene nicht zu, auch hier rückständige körperliche Eigenschaften als Grund eines längeren Zurückhaltens auf der Schule geltend zu machen. Die Universität verlangt an und für sich keinen hohen Grad körperlicher Kraft und gestattet dem jungen Manne durch Gymnastik aller Art (Turnen, Reiten, Fechten, Schwimmen) die Vervollkommnung seiner körperlichen Entwickelung. —

Resumiren wir noch einmal das über die Schulpflichtigkeit Gesagte, so kommen wir zu dem Schlusse, dass man im Allgemeinen mit den augenblicklich in Preussen gültigen Gesetzen übereinstimmen kann, dass indess gewisse Ausnahmen, welche bisher nicht zur Geltung gekommen sind, durchaus gemacht werden müssen, wenn anders die Schule nicht Schaden stiften soll.

B. Trennung der Geschlechter in der Schule.

Eine wichtige hygienische Frage ist die, ob es zu gestatten ist, dass Knaben und Mädchen gemeinsam unterrichtet werden. Man findet darüber in der Literatur verschiedene Angaben. Zwez hält den

gemeinsamen Unterricht beider Geschlechter für erspriesslich und der Sittlichkeit zuträglich, weil die Gewöhnung der Kinder aneinander vom frühesten Alter ein gewisses, dem geschwisterlichen ähnliches Verhältniss anbahnt, welches am geeignetsten ist, sinnliche Regungen abzuhalten. Falk hält vom gesundheitspolizeilichen Standpunkte aus die Trennung beider Geschlechter für erwünscht und in höheren Schulen für geboten. In den allgemeinen Bestimmungen des preussischen Ministers vom Jahre 1872 wird für die mehrklassigen Volksschulen die Trennung der Geschlechter in den oberen Klassen empfohlen. Der Arzt wird und muss sich durchaus für eine Trennung der Geschlechter und zwar so früh eintretend, wie möglich entscheiden. Damit soll der Auffassung von Zwez nicht direkt entgegen getreten werden, da die von ihm angedeuteten kindlichen Unschuldsverhältnisse sicherlich in der grössten Mehrzahl der Fälle vorkommen. Indess wer wollte die Ausnahmen leugnen, deren Thatsachen nicht selten in ärztlichen Sprechzimmern zur Sprache kommen? Augenscheinlich spielen hier wieder die localen Beziehungen eine hervorragende Rolle. In kleinen Städten und Dörfern wird den Kleinen Manches zu gestatten sein, was die grosse Stadt verbieten muss. Jedenfalls wird die gemeinschaftliche Schule beider Geschlechter eine ausserordentliche Vorsicht seitens der Lehrer erheischen. — In den höheren Schulen und auch in den höheren Stufen der Volksschule muss die Trennung ohne Ausnahme vollständig sein und Falk hat gewiss Recht, wenn er empfiehlt, selbst eine nahe Nachbarschaft von Knaben- und Mädchenschulen zu meiden. — Auch der gemeinsame Confirmandenunterricht ist nicht zu dulden, mögen nun die Kinder in früherer Zeit gemeinsam unterrichtet worden sein oder nicht. Die Jahre, in welchen der Confirmandenunterricht ertheilt wird, sind namentlich für das weibliche Geschlecht wegen der eintretenden Geschlechtsreife die bedenklichsten und es muss alles verhütet werden, was das ohnedies erregte physische und Nervenleben reizen könnte. —

C. Kleidung der Schuljugend.

Wie sollen Kinder gekleidet sein, wenn sie zur Schule kommen? Die Frage fällt im Grossen und Ganzen zusammen mit der Frage von der zweckmässigsten Kleidung der Kinder überhaupt, und gehört somit

mehr in das Gebiet der privaten Hygiene oder Diaetetik. Wir werden von den allgemeinen Regeln hier nur soviel erwähnen, als die specielle Rücksicht auf die Schule erheischt. — Die Schule hat sich im Allgemeinen mehr um das Aeussere der Kleidung, als um das eigentliche Wesen derselben zu kümmern. Die erste Forderung ist die, dass das Kind reinlich zur Schule komme. Der Rückert'sche Spruch:

„Rein gehalten Dein Gewand,"
„Rein gehalten Mund und Hand,"
„Rein das Kleid von Erdenputz."
„Rein von Erdenschmutz die Hand,"
„Sohn, die äussere Reinlichkeit"
„Ist der innern Unterpfand"

sollte an keinem Schulhause als Inschrift fehlen und den Kindern wieder und immer wieder zu Gemüthe geführt werden. Unsauber zur Schule kommende Kinder, Kinder mit ungekämmtem Haar, schmutzigen Händen, fett- und staubgetränkten Kleidern sollten von dem Lehrer unerbittlich nach Hause geschickt worden. Wichtig ist unter Anderem die Berücksichtigung jenes Manometers der Reinlichkeit, der Wäsche im Allgemeinen und der — Taschentücher speciell. Wiederum fällt hier das pädagogische Interesse mit dem hygienischen zusammen und es kann gewiss seitens der Hygiene den Herrn Lehrern ruhigen Herzens die Durchführung einer Forderung überlassen werden, ohne deren Erfüllung die ganze Erziehung eine mangelhafte ist. Unsauberkeit ist nicht allein die Quelle von allerhand Krankheiten, sondern wie Rückert's Spruch so schön andeutet, die Quelle geistiger Rückständigkeit und der häufige Begleiter einer niedrigen Gesinnung. — Fast ebenso wichtig wie die Unterdrückung der Unsauberkeit ist die der Putzsucht. Unerbittlich sollten auch die Lehrer, und dies ganz besonders in den höheren Töchterschulen, die überputzt gekleideten Mädchen nach Hause schicken und die Eltern sollten dadurch zur Erfüllung der geforderten Einfachheit in der Kleidung gezwungen werden. Hier könnte, wie wir überzeugt sind, von der Schule weitaus mehr geleistet werden, als bisher geschieht; hier nützt aber nicht blosses Reden, einfaches Tadeln, sondern die That muss der Rede auf dem Fusse folgen. Ueberputzte Kleidung muss von den Kindern sofort abgelegt werden. Schon früher ist von mir*) die Aufmerksamkeit auf diesen ausserordentlich wichtigen Gegenstand gelenkt worden, und ich glaubte nachweisen zu können, dass die

*) Baginsky. Leben des Weibes. Diaetetische Briefe. 1876. II. Auflage. Denickes Verlag, Berlin.

Quelle der in so mannigfacher Gestalt zu Tage tretenden Uebel des weiblichen Geschlechtes in direktester Weise zu suchen sei in der Anerziehung der Eitelkeit. Eitelkeit und Gesundheit sind bittere Feinde, was sich schon darin kund giebt, dass die Geldsummen, welche verwandt werden, um die Kleidung prunkend und auffallend zu machen, der Beschaffung guter Nahrung und Wohnung entzogen werden. Wie manche Familie würde in besseren Gesundheitsverhältnissen leben, wenn die Frau vom Hause nicht für nöthig hielte, die sogenannten Ersparnisse an ihren Körper zu hängen, ganz abgesehen von dem depravirenden Einfluss, welchen die Pflege der Eitelkeit auf die gesammte Geistesrichtung, auf Charakter und Lebensauffassung ausübt. In der Schule muss der unsinnige Trieb von Grund aus vernichtet werden. Hand in Hand mit der Putzsucht geht auch die leidige Gewohnheit des Korsettragens und Schnürens. Geschnürte Kinder dürfen, wie Falk ganz richtig betont, in der Schule nicht geduldet werden, und der Lehrer Sache ist es, das Schnüren den Kindern, namentlich aber den Besuchern der höhern Töchterschule als eine ebenso unschöne und widerwärtige, wie gesundheitsgefährliche Sache darzustellen. Von Seiten der Aerzte ist gegen die Schnürleiber nachgerade genug geeifert worden und doch sind selbst so klassische Arbeiten wie die von Soemmering*) und Wenzel**) resultatlos geblieben; augenscheinlich weil sich die Schule nicht hinreichend energisch der Sache annimmt. Würde jedes Kind, welches mit Korset versehen ist, einfach nach Hause geschickt werden, und würde im Wiederholungsfalle das Korset unter Aufsicht des Lehrers und eventuell in höheren Töchterschulen einer Lehrerin entfernt werden, so wird man dieser Mode, welche den Körper nicht allein verunziert, sondern ganz ernstlich schädigt, Herr werden. Gewiss ist es für die Lehrer eine unangenehme Aufgabe, sich um solche Dinge in der Schule kümmern zu müssen; wenn man indess bedenkt, dass von ihrer Erfüllung die Zukunft eines Kindes weit mehr abhängt, als von der Erlernung französischer Redensarten, so wird man sich auch von Seiten der Pädagogik mit derselben befreunden. — Die Aufgabe ist überdies für die Schule leicht durchführbar; weitaus schwieriger ist die andere, in der Schule solche Kinder, welche zerrissene Kleider, zerrissenes Schuhwerk oder gar kein Schuhwerk haben, nicht zu dulden. Hier kommt die Pädagogik sowohl wie die Hygiene

*) Soemmering. Ueber die Wirkungen der Schnürbrüste.

**) Wenzel. Ueber die Krankheiten am Rückgrat.

mit einer bösen Macht in Berührung, der dura necessitas, von welcher sich bei allem guten Willen nichts abringen lässt. Sicherlich ist es Pflicht der Communen, arme, dem Elend preisgegebene Kinder, welche nach der Schule müssen, um die Möglichkeit einer besseren Zukunft zu haben, mit den nothwendigen Mitteln für Kleidung und Nahrung zu versehen, da die Gegenwart sie so traurig ausstattet. Aber wie soll all das Elend beseitigt werden, wenn die Commune, selbst arm, kaum im Stande ist, den Lehrer so zu stellen, dass er der Armuth und Entbehrung entgeht? Unter solchen Verhältnissen ist es allerdings schwer Pädagoge, noch schwerer Hygienist zu sein. Die Armuth ist der schlimmste Feind der Gesundheitspflege. Wir können hier nur den allerdings selbstverständlichen Wunsch aussprechen, dass der Staat im eigensten Interesse sich solcher Armen annehme, dass er die Kinder, welche nach der Schule gehen, kleide und ernähre; das sind auf reiche Zinsen angelegte Kapitalien, welche in Zeiten der wirklichen Noth dem Vaterlande zu Gute kommen. — Wir haben bezüglich der Kleidung die Lehrer noch auf den einen wichtigen Gegenstand aufmerksam zu machen, dass die Kinder nicht in durchnässten Kleidern in der Schule verbleiben dürfen. Wir können hier kaum etwas Besseres sagen, als der biedere Pastor Becker*) und bedienen uns seiner eigenen Worte: „Wie manches Kind muss in der Schule mit nassen Füssen, Strümpfen und Schuhen den ganzen Vormittag oder Nachmittag sitzen. Niemand fragt dem nach und es ist ein grosser Uebelstand. Wahrlich die vielen Kränklichkeiten, Schwächen, schlechtes Aussehen, Magerkeit vieler Kinder werden auch ihre Gründe haben. Wenn solche Kinder schlechte Schuhe haben, oder ihnen das Wasser über die Schuhe hineinläuft, so sollen sie ein Paar trockene Strümpfe mitbringen, oder sie sollen die nassen Strümpfe und Schuhe in der Schule ausziehen können, trocknen, und unterdessen auf irgend eine Weise geschützt werden, dass sie nicht an den Füssen frieren. In allen diesen Fällen sind die Eltern aufmerksam zu machen. Saumselige Eltern sind dafür zur Korrektion zu ziehen, armen Eltern soll man gerade für diesen Zweck helfen von der Armenbehörde aus. Die Kinder sollen nicht mit nassen und kalten Füssen in der Schule sitzen müssen. Wenn nicht mit Strümpfen zu helfen ist, ist es vom Lehrer viel verdienstlicher, er trockne und reibe den Kindern die

*) Ein Wort über das Schulwesen von Dr. Bernhard Becker. Basel, 1868. pag. 45.

Füsse, und behalte sie warm, als wenn er sie rechnen und schreiben lehrt.“ Allerdings, wenn die Füsse kalt und nass sind, der kleine kindliche Körper nach zurückgelegtem oft $^1/_4$—$^1/_2$ stündigem Wege in vielleicht auch fast dürftigen Kleidern durchfroren und von Frostschauern geschüttelt auf der Schulbank hockt, vielleicht gar noch der Hunger nicht völlig gestillt ist, wenn all das zusammentrifft, wo soll da die Aufmerksamkeit für den Unterricht herkommen? In den grossen Städten, in prächtigen grossen Schulräumen, bei geordneter wahrhaft herrlicher Armenpflege hat man von diesen Bildern keine Vorstellung, welche man gesehen haben muss und auf dem Lande leider noch so oft zu sehen bekommt. Noch einmal! Hier muss die Commune reichlich thätig sein, und wo sie es nicht vermag, der Staat, sonst kann die Schule der ihr gestellten Aufgabe nicht gerecht werden.

Bei der Kleidung ist auch sogleich der Schulbücher und Schultaschen zu gedenken. Es ist für die Gesundheit der Schulkinder nicht zuträglich, wenn sie sich weite Wege mit einer Masse von Schulbüchern schleppen, ganz besonders aber dann nicht, wenn die Schulbücher unter dem Arme, oder wie es in Berlin häufig geschieht, in einer Art von Klemmschraube eingespannt in einer Hand getragen werden. Die Schultermuskeln erlahmen durch Uebermüdung und die gesammte Wirbelsäule nimmt eine schiefe Haltung an, welche sich allerdings nach Ablegen der als Gewicht wirkenden Bücher wieder ausgleicht, schliesslich aber doch schädlich wirken kann; überdies werden die Fingermuskeln durch das lange Tragen so ermüdet, dass sie kurze Zeit nachher zum Schreiben schlecht zu gebrauchen sind; bei starkem Frost kommt es wohl auch zu Erfrierungen der Finger, wenn dieselben nicht genügend geschützt werden können. Allem diesem entgeht man durch die Anweisung, dass niemals mehr Bücher und Utensilien mitgebracht werden dürfen, als gerade gebraucht werden, und durch die Einführung der auf dem Rücken zu tragenden Schultornister. Dieselben sollten in den Volksschulen und unteren Klassen der höheren Schulen durch die Schuldirektoren ein für alle Mal eingeführt werden, und es sollte den Eltern der Kinder die Aufforderung zugehen, Schultornister so gut wie die Schulbücher und andere Schulutensilien der Kinder zu beschaffen. Der Vortheil der Schultornister liegt vor allem darin, dass die Bücher ohne Anstrengung beschränkter Muskelgruppen, ohne Krümmung der Wirbelsäule und ohne Behinderung der Athmung, welche letztere jedes Mal Statt hat, wenn viel Schulbücher unter einem Arme getragen werden, nach der Schule gebracht werden können.

Die durch das Tragen des Schultornisters bedingte Vorwölbung der Brust kann nur dazu beitragen, den Brustkorb zu weiten und die Athmung zu fördern; auch die Mädchen sollten angehalten werden, nur mit Tornistern zur Schule zu kommen.

D. Unterrichtspläne.

Auf keinem Gebiete ist von der Hygiene und ihren Vertretern, den Aerzten, mehr gefrevelt worden, als da, wo sich dieselben in die innersten Angelegenheiten der Schule einzumischen versuchten, die Schulfächer, die Schulstunden und die Anordnung des gesammten Unterrichts in das Bereich ihrer Beurtheilung ziehen wollten. Augenscheinlich ist auch gerade nur der laienhaften und überaus oberflächlichen Urtheile willen, welche hier von Aerzten gefällt wurden, die ganze Schulhygiene bei den praktischen Schulmännern einigermassen in Misskredit gekommen, oder zum mindesten übel angesehen. Wie sollten diese Herren auch über eine Wissenschaft besser urtheilen, welche ohne genügende Vorbereitung und Kenntniss der eigentlichen Sachlage, ohne eindringliche Kenntniss der durch Jahrhunderte sanctionirten Bedürfnisse der höheren Schulanstalten leichthin es unternahm, ganze Unterrichtsgebiete über Bord zu werfen, angeblich, weil man auch ohne diese fortkommen könne. Wie würde der Arzt urtheilen über einen Schulmann, welcher unter dem Eindrucke der zeitweise wechselnden theoretischen Anschauungen der Medizin urplötzlich und ohne genügende Kenntniss der Gesammtentwickelung der Medicin den Rath gäbe, die Cellularpathologie über den Haufen zu werfen und als unwesentlich zu verurtheilen, weil man ja auch ohne sie ein Arzt sein, d. h. am Krankenbette auftreten und Kranke behandeln könne. Ich glaube, wir würden mit dem Pädagogen, welcher uns solche Zumuthungen stellt, kaum sehr glimpflich umgehen, und dürfen uns gewiss nicht wundern, wenn die Hygiene bei vorschnellen Urtheilen über nützliche Schulfächer, Ueberlastung der Schuljugend mit veralteten Gegenständen, damit abgespeist wird, dass diese Dinge gar nicht ihres Amtes seien, und dass sie davon nicht genug versteht, um in der Frage competent zu sein. Ich glaube auch kaum, dass einer der Herren Aerzte, welcher über die Sache geschrieben hat, sich die ganze Tragweite seines wegwerfenden Urtheils völlig klar gemacht hat, und möchte deshalb auf

die so ausserordentlich lehrreichen Protokolle der im October 1873 im Preussischen Unterrichtsministerium über verschiedene Fragen des höheren Schulwesens abgehaltenen Conferenz*) verweisen. In einer zumeist aus den begabtesten Schulmännern zusammengesetzten Versammlung kamen jene von den Aerzten so vielfach angefeindeten Punkte der Reihe nach zur Verhandlung, und aus der Mannigfaltigkeit der zu Tage tretenden und mit den reichsten Erfahrungen gestützten Urtheile liess sich erst die Schwierigkeit einer so leichthin geforderten Reform des höheren und auch des niederen Schulwesens erkennen. Die Fragen, ob der Unterricht in den alten Sprachen wie früher in den Vordergrund zu stellen sei, ob Latein oder Griechisch, ob Französisch oder Englisch, ob Mathematik und Naturwissenschaft oder der Unterricht in der deutschen Sprache das am meisten Förderliche für die geistige Entwickelung der Schuljugend sei, welches System das richtige, Realschule oder Gymnasium oder Bifurcationssystem von einer der höheren oder niedrigeren Klassen auf gleichem Fundament ursprünglich erbaut — alles wurde besprochen, und Hand auf's Herz! besser und verständnissreicher, als je ein Arzt sich darüber geäussert hatte. Das Erfreuliche, das aus den Protokollen dieser Verhandlungen dem den Parteien der Lehrer Fernstehenden entgegenkommt, ist die Wahrnehmung, dass man bewusst oder unbewusst, selbst seitens so strenger Philologen wie Bonitz, darauf hinarbeitet, nicht schwächliche Gelehrte nach den Universitäten hin oder in das Leben hinaus zu entsenden, sondern dass man gewillt ist, mit den geistigen Kräften das körperliche Vermögen zugleich zu entfalten und zur Geltung zu bringen. Daher die fast völlige Uebereinstimmung bei Beschränkung der wöchentlichen Schulstunden auf ein möglichstes Minimum, und die vorsichtige Vertheilung derselben auf die einzelnen Fächer, um mit Verwendung der geringsten Zeit den grössten Erfolg zu erreichen. —

Wenn wir nach diesen allgemeinen Bemerkungen nun doch darauf eingehen, einige hygienische Wünsche verlauten zu lassen, so werden dieselben, eingedenk der soeben ausgesprochenen Ueberzeugung, durchaus nicht das Wesen des Unterrichtes und des Schulplanes berühren, sondern nur innerhalb derselben geringe Veränderungen beantragen, welche sich rechtfertigen und leicht ausführen lassen. Der Unterrichts-

*) Centralblatt für die gesammte Unterrichtsverwaltung in Preussen. 1874. Heft 1, 2 u. 3.

plan der Volksschule für Preussen*) setzt fest, dass die Lehrgegenstände derselben Religion, deutsche Sprache (Sprechen, Lesen, Schreiben), Rechnen nebst den Anfängen der Raumlehre, Zeichnen, Geschichte, Geographie, Naturkunde und für die Knaben Turnen, für die Mädchen weibliche Handarbeiten seien. Jede Schule (auch die einklassige), gliedert sich in 3 Abtheilungen, welche den verschiedenen Alters- oder Bildungsstufen der Schüler entsprechen; davon hat

die Unterstufe	wöchentlich	20—22	Schulstunden.
„ Mittelstufe	„	28—30	
„ Oberstufe	„	30—32	

		Unterstufe.	Mittelstufe.	Oberstufe.
u. z.	Religion	4	4—5	4—5
	Deutsch	11	8—10	8
	Rechnen }	4	4	4—5
	Raumlehre }		.	(2)
	Zeichnen		2—1	2
	Realien		6	8—6
	Singen	1	2	2
	Turnen }	0—2	2	2
	Handarbeit }			
		20—22	28—30	30—32.

wobei die kleinen Differenzen in den Zahlen sich durch die Einrichtungen der mehrklassigen Schulen erklären.

Bei dieser Zeiteintheilung, welche das jugendlichste Alter, wie nicht zu leugnen ist, im Verhältniss zu energisch anspannt, ist vom hygienischen Standpunkte zunächst der Wunsch zu äussern, dass man mit den schwierigen Gegenständen stets am Morgen beginne; bei noch frischen Kräften wird es dem Kinde leichter werden zu begreifen und Schüler, wie Lehrer werden leichtere Aufgaben haben, wenn seitens des Unterrichtsplanes darauf Rücksicht genommen wird. Man verlege also das Rechnen und den Unterricht der deutschen Sprache in die ersten Morgenstunden, die späteren Tagesstunden mögen mit dem Religions-, Schreib- und Gesangsunterricht ausgefüllt werden. — Hierbei möge indess weiterhin auch darauf Bedacht genommen werden, dass derselbe Unterrichtsgegenstand nicht in 2 aufeinanderfolgenden Schulstunden gelehrt werde, und dass niemals zwei Unterrichtsgegenstände, welche

*) Allgemeine Bestimmungen vom 15. October 1872, betreffend das Volksschulwesen. Berlin, Wilhelm Hertz (Besser'sche Buchhandlung).

angestrengtes Schreibsitzen erfordern, neben einander gelegt werden dürfen. Die Gefahren des dauernden Schreibsitzens sind früher hinlänglich beleuchtet worden, so dass hier für diese Regel keine neuen Motive nöthig sind. Immer muss dem Lehrer vor Augen schweben, dass der Erfolg seiner Thätigkeit völlig davon abhängig ist, ob er mit einem frischen oder ermüdeten Organ zu thun hat. So wenig, wie das Gehirn länger dauernder einseitiger Anstrengung durch Concentration der Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand gewachsen bleibt, sondern ermüdet die Fassungskraft einbüsst, ebenso wenig sind einzelne Muskelgruppen, wie sie beim Schreiben in Thätigkeit kommen, im Stande, dauernd leistungsfähig zu bleiben. Erzwungene Leistung führt aber beim Schreiben am ehesten zu fehlerhaften Haltungen, welchen die Gewohnheit Dauer und Stetigkeit giebt; auch dürften die Augen derjenigen energischen Anstrengung, welcher sie bei Schülern im ersten Schreibunterricht ausgesetzt sind, nicht gewachsen sein. Mit einem Worte, es ist Grund genug vorhanden, Schreibstunden auseinander zu legen, und bei einiger Aufmerksamkeit lässt sich dieser hygienischen Forderung durch zweckmässige Anordnung des Lehrplanes gewiss willfahren. Es ist früher schon darauf hingedeutet worden, dass man den Unterricht bei Lampenbeleuchtung möglichst zu vermeiden habe, und wir werden des Weiteren noch auf die jetzt so vielfach ventilirte Forderung, den Nachmittagsunterricht gänzlich wegfallen zu lassen, zurückkommen; wir wollen an dieser Stelle nur hervorheben, dass man Schreib- und Zeichenstunden, überhaupt alle diejenigen Lehrfächer, bei welchen von Schreibmaterialien ausgiebiger Gebrauch gemacht wird, in die Zeit der besten Tagesbeleuchtung, im Winter also in die Nähe der Mittagsstunden verlegen möge.

Hierbei sogleich noch ein Wort über die Schreibutensilien. Die schwarze Schiefertafel und der Schreibstift sind so lange in der Schule eingebürgert und bei ihrer Billigkeit und Dauerhaftigkeit anscheinend so brauchbare Lernmittel, dass man kaum wagt, daran zu tadeln, und doch wäre es sehr wünschenswerth, dass es möglich wäre, dieselben aus der Schule zu bannen. Die blassen, oft kaum sichtbaren Schriftzüge, welche der Stift auf der Tafel zeichnet, sind nicht dazu angethan, das Auge zu schonen und man sieht nicht gar selten, dass Kinder, um die von ihnen mit den Augen auf das Sorgsamste verfolgten Schriftzeichen sich sichtbar zu machen, sich niederbeugen und näher an die Tafel herangehen, als der Gesundheit des Auges und des gesammten übrigen Körpers zuträglich erscheint. Dies ist ganz besonders der

Fall, wenn die Tafelfläche, wie dies so häufig der Fall ist, fett oder feucht ist. Das Mindeste also, was geschehen müsste, ist, dass die Lehrer sorgfältig darauf achten, ob die Tafeln rein, fettfrei und nicht feucht sind, dass sie die Benutzung eines Schwammes statt der oft gebrauchten Finger zum Gebot machen, und die Anfeuchtung des Schwammes nur bis zu einem unbedeutenden Grade gestatten. „Die allgemeinen Bestimmungen“ des preussischen Kultus - Ministeriums schreiben den Gebrauch des Schwammes mit dem der Schiefertafel zugleich vor. Sicherlich wäre es gut, wenn statt der schwarzen Tafel überhaupt ein anderes Schreibmaterial für die Anfänger eingeführt werden könnte. — Kinder, welche schon mit Tinte schreiben, müssten durchweg mit einer gut schwarzen Tinte versorgt werden; alle diejenigen Tinten, welche ursprünglich blasse, bläuliche oder röthliche Schriftzüge geben, um später erst nachzudunkeln, sind aus der Schule zu verbannen. — Wenn wir noch des Unterrichtes in den weiblichen Handarbeiten gedenken wollten, so ist auch für diesen als bestimmte Regel aufzustellen, dass er niemals bei Lampenlicht statt haben dürfe, sondern die beste Tagesbeleuchtung beansprucht. Feinere Handarbeiten, welche eine erhebliche Anstrengung des Augenlichtes erheischen, dürfen selbst nicht an trüben Wintertagen geübt werden, so Sticken oder feines Nähen.

Wir werden die Einrichtung der Schulpausen und ihre Verwendung weiterhin besprechen, und wenden uns jetzt den Schulplänen der sogenannten Mittelschulen, Realschulen und Gymnasien zu. Wenn seitens der Hygiene früher die Forderung aufgestellt wurde, dass die tägliche Stundenanzahl in den mittleren Klassen 5, in den höheren 6 nicht übersteigen dürfe, so ist es erfreulich zu sehen, wie diesen Anforderungen mehr und mehr genügt worden ist, und wie alle Anstrengungen darauf gerichtet sind, dieses Maass nicht überschreiten zu lassen. Der von dem preussischen Kultusminister für die Mittelschulen entworfene Schulplan schreibt vor

an wöchentlichen Schulstunden in der	I. Klasse	 32
„ „ „ „ „	II. „	 32
„ „ „ „ „	III. „	 32
„ „ „ „ „	IV. „	 28
„ „ „ „ „	V. „	 24
„ „ „ „ „	VI. „	 24

welche sich in folgender Weise auf die verschiedenen Lehrgegenstände vertheilen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Religion	2	2	2	3	3	3
Deutsch (Lesen u. Schreiben)	4	6	8	12	12	12
Rechnen	3	3	3	5	5	5
Raumlehre	3	2	2	—	—	—
Naturbeschreibung	2	2	2	—	—	—
Physik (Chemie)	3	2	—	—	—	—
Geographie	2	2	2	2	—	—
Geschichte	2	2	2	—	—	—
Französisch	5	5	5	—	—	—
Zeichnen	2	2	2	2	—	—
Gesang	2	2	2	2	2	2
Turnen	2	2	2	2	2	2

In diesem Schulplane ist der ausgiebige Unterricht in allen denjenigen Fächern, welche die Schuljugend zu eigenem Nachdenken anregen, im Rechnen, den ersten Anfängen der Mathematik und in den Naturwissenschaften besonders anerkennenswerth und derselbe kann um so mehr befriedigen, als in den Erläuterungen zu dem Schulplane hervorgehoben wird, dass da, wo die localen Verhältnisse eine besondere Berücksichtigung einzelner Fachwissenschaften, wie des Ackerbaues, Fabrikwesens u. s. w. erheischen, die erforderlichen Aenderungen vorgenommen werden können. Auf solche Weise sucht die Schule in diesem Augenblicke nicht nur denjenigen Forderungen gerecht zu werden, welche seit längst von der Hygiene an sie gemacht worden sind, sondern sie sucht endlich die früher immer und immer wieder verlangten Anknüpfungspunkte an das praktische Leben zur Wahrheit zu machen. Dass nach dieser Richtung hin im Verlaufe der letzten Jahre ungeheure Fortschritte gemacht worden sind, dürfte kaum entgehen, auch demjenigen nicht, welcher als eifriger Verfechter der körperlichen Entwickelung der Schuljugend auf die mannigfachen Unterrichtsgegenstände mit einer Art von Missgunst herabsieht. —

Es liegt in der Natur der Sache, dass die Gymnasien mehr, als alle übrigen Unterrichtsanstalten sich von den Forderungen des praktischen Lebens entfernen, und dass in dem Gymnasialunterricht auf eine Reihe von Lehrgegenständen der Ton gelegt wird, deren direkte Verwendung später vergebens gesucht wird. Bonitz formulirt die Aufgabe der Gymnasien dahin, dass sie bei ihren Schülern durch Arbeit in den Elementen das Interesse für die verschiedenen Hauptrichtungen menschlichen Erkennens zu wecken suche, und hierdurch einerseits

sie zu der Fähigkeit entwickele, jedes einzelne Wissensgebiet zum Fachstudium zu wählen, andererseits zwischen den einzelnen Fachstudien das Band des gegenseitigen Verständnisses erhalte. So vereinigt sich nach seinen Worten im Gymnasium die Tradition der Vergangenheit mit einer dem Fortschritte der Wissenschaft folgenden Entwickelung. Wenn Bonitz bei dieser gleichsam universellen Tendenz, welche er in den Gymnasialunterricht legt, im Stande war, einen Unterrichtsplan für das Gymnasium vorzulegen, welcher für die Sexta in Maximo 28, für alle übrigen Klassen in Maximo 30 Stunden wöchentlichen Unterrichts erheischte, wobei noch dazu der durch den Lehrplan des Jahres 1856 aus den Klassen Sexta, Quinta und Quarta in erstaunlicher Verkennung der Interressen des Unterrichtes entfernte naturwissenschaftliche Unterricht wieder hergestellt wird, so kann es kaum einen erfreulicheren Beweis geben für das Verständniss, mit welchem wenigstens in Preussen allen denjenigen Forderungen Gerechtigkeit widerfährt, welche so lange schon als zur Erfüllung nothwendig aufgestellt worden waren. Dennoch wurde hier noch von einigen, der erwähnten Commission angehörigen Herren die Nothwendigkeit betont, dass die Zahl der Unterrichtsstunden in den unteren Klassen zu beschränken sei, und die Ermöglichung durch Beschränkung des Schreibunterrichtes angedeutet, so dass für die drei unteren Klassen die Maximalziffern der wöchentlichen Unterrichtsstunden auf 28 fixirt wurde. Weiter, so glaube ich, kann selbst die in erster Linie für die Entwickelung und Erhaltung der körperlichen Energie der Jugend plädirende Hygiene kaum gehen, und das Einverständniss der Pädagogen und Aerzte ist auf diesem Punkte ein vollständiges. —

Der Schulplan gestaltet sich dem entsprechend für die Gymnasien jetzt folgendermaassen:

	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.
Religion	3	2	2	2	2	2
Deutsch	2	2	2	2	2	3
Lateinisch	10	10	10	9	10	8
Griechisch	—	—	6	6	6	6
Französisch	—	—	2	2	2	2
Geschichte u. Geographie . .	2	4	3	3	3	3
Mathematik u. Rechnen . .	4	4	3	4	4 }	4
Physik	—	—	—	—	1 }	2
Naturkunde	2	2	2	2	—	—
Zeichnen	2	2	2	—	—	—
Schreiben	3	2	—	—	—	—

Zu wünschen ist nun, dass diesem Plane auch nach jeder Richtung hin Folge gegeben werde, und dass nicht übergrosser Eifer einzelner Direktoren die wohlmeinende Absicht der obersten Schulbehörden durchkreuze; augenscheinlich kommen Zuwiderhandlungen vor, was aus dem mir kürzlich zugestellten Stundenplane eines Schülers der Quarta in einem Berliner Gymnasium hervorgeht. Diesem Stundenplane gemäss, welcher sich auf das Winterhalbjahr bezieht, kommen auf die Quarta nicht weniger als 36 Stunden, von welchen 2 für das Turnen berechnet sind; auf Montag, Dienstag und Freitag, an welchen letzteren 2 Tagen Turnunterricht ststtfindet, fallen je 7, auf Mittwoch, Donnerstag und Sonnabend je 5 Unterrichtsstunden. Dass damit die Interessen des Unterrichtes mehr geschädigt, als gefördert werden, die Kinder mit Unlust zur Schule gehen und verständige Eltern ihre Kinder unter dem Drucke der Schulplage nur mit einigem Widerstreben und einem gewissen Gefühle der Aengstlichkeit überlassen, ist gewiss nicht übel zu nehmen.*)

Der Schulplan für die Realschulen gestaltet sich bezüglich der Inanspruchnahme der Arbeitskraft und Zeit der Schuljugend ganz ähnlich, wie in den Gymnasien; nur dass gewisse Schulfächer, wie die griechische Sprache völlig zurücktreten und den modernen Sprachen, den Naturwissenschaften, der Mathematik und dem Zeichnen eine höhere Aufmerksamkeit gewidmet wird. Auch die Realschule hat sich, wie es scheint, des lateinischen Unterrichtes nicht entschlagen können und wollen, was bei der Neigung, den Abiturienten der Realschule die Universitätsstudien zugänglich zu machen, erklärlich ist. Für die Hygiene sind diese Interna des Unterrichtes gleichgiltige Dinge. Wichtig ist, dass gewisse Gegenstände, welche durchaus nicht ohne Gefahren für die Gesundheit sind, wie die Arbeiten auf chemischen Laboratorien nicht gleichsam mit in die Erholungszeit der Schüler eingerechnet, sondern auf dem Stundenplan vollwichtig mitgezählt werden. Unter Umständen können die Laboratorienarbeiten der in dem neuen Gebiete gewöhnlich übereifrigen Schüler mit zu den anstrengendsten Tagesarbeiten der Schüler werden; hier gerade wird die aufmerksamste Ueberwachung seitens der Lehrer von Nöthen, und Beschäftigung der

*) Der Herr, welcher mir den betreffenden Quartanerschulplan zustellte, ist selbst einer der angesehendsten Schulmänner Berlins, und konnte bei der eigenen Sachkenntniss nicht genug Tadel über eine derartige Anspannung der Schuljugend äussern.

Schüler ausserhalb der festgesetzten Unterrichtsstunden unter keinen Umständen zu dulden sein.

Alles in Allem genommen, kann die Hygiene auf dem ganzen soeben besprochenen Gebiete mit den augenblicklichen Verhältnissen wenigstens in Preussen zufrieden sein. Gewiss werden mit der fortschreitenden Entwickelung der Pädagogik, der Aufbesserung der Lehrmethoden und der Erfindung neuer Lehrmittel manche Verbesserungen statt haben können, welche unserer Schuljugend zu Gute kommen. Es wird mit Verwendung von weniger Zeit mehr geleistet werden können, als bis jetzt geschieht, und es wird ganz besonders in den Volksschulen mit exakter Durchführung des sogenannten Anschauungsunterrichts, welcher das eigene Denken der Jugend mehr, als das Gedächtniss belebt und in Bewegung bringt, leicht sein, manche Stunde der Erholung zu widmen, welche jetzt noch für den Unterricht in Anspruch genommen wird. Der Weg, welcher von den vorgesetzten hohen Behörden augenblicklich eingeschlagen ist, ist indess augenscheinlich der richtige, und es erfreut den Arzt, wie Jeden, welchem unsere Kinder ans Herz gewachsen sind, zu sehen, dass nach einer bedrückenden, Gemüth und Geist abtödtenden Unterrichtsrichtung und Methode, ein frischer, belebender Hauch die Schule durchweht.

E. Beginn der Schulzeit. — Schulpausen. Nachmittagsunterricht.

Mit den Voraussetzungen einer wöchentlichen Schulzeit von 18 bis 30 Stunden von den niedersten Stufen der Volksschule bis zu den höchsten Klassen der Gymnasien und Realschulen, dem täglichen Maximum von 3 Schulstunden bis 6 in diesen Abstufungen, muss man an die Fragen der täglichen Zeiteintheilung für den Unterricht herantreten; man muss weiterhin vom gesundheitlichen Standpunkte in Erwägung ziehen, dass der Unterricht bei Abendbeleuchtung womöglich gänzlich fortfallen solle, und in diesem Sinne mit den Jahreszeiten, der Zeit des Sonnenaufganges und Unterganges rechnen; endlich muss darauf Bedacht genommen werden, dass die Unterrichtsgegenstände in einem passenden Wechsel auf einander folgen, Schreibstunden nicht nacheinander, besonders schwierige Unterrichtsfächer nicht in aufeinander

folgenden Stunden zur Behandlung kommen. Allen diesen Forderungen gerecht zu werden, sie alle in einen Rahmen zu bringen, hat, wie wohl Jedem einleuchtet, einen gewissen Grad von Schwierigkeit, und dem ist es wohl zuzuschreiben, dass die Frage der täglichen Zeiteintheilung fortdauernd discutirt wird, ohne zu einem geeigneten praktischen Abschluss zu kommen. Die Schwierigkeiten wachsen noch dadurch, dass die socialen Verhältnisse einzelner Ortschaften verschiedene sind je nach der hervorstechenden Beschäftigung der Bevölkerung, dass die Mittagsmahlzeit in den verschiedenen Provinzen eines Landes, an den verschiedenen Orten derselben Provinz sogar zu anderer Tagesstunde eingenommen wird, dass die Entfernung der Schuljugend von dem Schulhause eine wechselnde ist, die Länge und Schwierigkeit des Weges in den wechselnden Jahreszeiten gewisse lokale Abänderungen der Zeiteintheilung des Schulunterrichtes erheischt.

Alles dieses zusammengenommen und ganz allgemein erwogen, lässt sich a priori behaupten, dass es eine Tageseintheilung, welche allen lokalen und socialen Verhältnissen zugleich gerecht werden soll, überhaupt nicht geben kann, dass an den verschiedenen Orten andere Gesichtspunkte für dieselbe zur Geltung kommen werden, und dass die Gesetzgebung wohl thut, der Gemeinde und dem mit der Gemeinde Hand in Hand gehenden Schulvorstand die specielle Zeiteintheilung zu überlassen. Der Hygiene bleibt unter solchen Verhältnissen die Aufgabe die Gesichtspunkte hervorzuheben, welche mit Berücksichtigung der gesundheitlichen Entwickelung der Schuljugend in den Vordergrund treten, und die Zeiteintheilung nach denselben zu empfehlen.

Die Frage, wann der Schulunterricht zu beginnen habe, kann allgemein dahin beantwortet werden, dass derjenige Zeitpunkt der passende ist, welcher voraussetzen lässt, dass die Schuljugend nach hinlänglich genossenem Schlafe, nach eingenommenem Frühstück ohne Hast und Eile in der Schule eintreffen könne. Mit solchen allgemeinen Bestimmungen lässt sich nun allerdings in der Praxis gar nichts anfangen, da all die genannten Momente sehr relativer Natur sind und die weiteste Deutung zulassen. Die speciellen Bestimmungen werden aber sofort einen Unterschied zwischen Stadt und Land, zwischen Sommer und Winter, zwischen grossen und kleinen Kindern zu machen haben. Auf dem Lande kann der Unterricht aller, selbst der niedersten Schulstufen früher beginnen, als in der Stadt. Wer auf dem Lande selbst gewohnt hat, weiss wie früh der Abend in socialer Beziehung beginnt, wie früh die Kinder zu Bett gebracht werden. Unter gewöhnlichen

Verhältnissen schlafen die Landkinder im Winter schon gegen 6 Uhr, im Sommer gegen 7 Uhr; die älteren Kinder im Sommer wohl etwas später, im Winter wohl auch kaum. So bleibt bis 6 Uhr Morgens Winter wie Sommer eine Schlafenszeit von nahezu 12 Stunden, welche nach jeder Richtung als genügend erscheint. Mit Rücksicht darauf würde also selbst im Winter der Unterricht auf dem Lande um 7 Uhr beginnen können, wenn anders die Tageshelle es schon gestatten würde. Dies ist nicht der Fall und deshalb darf der Unterricht nicht vor 8 Uhr, um diese Zeit aber bestimmt beginnen. Ausnahmen dürften nur mit solchen Kindern zu machen sein, welche über Feld nach der Schule zu gehen haben, weil zuweilen längerdauernde Dunkelheit, und die Schwierigkeit des Weges bei tiefliegendem Schnee den Aufbruch nach der Schule und das richtige Eintreffen daselbst verzögern; dem Lehrer wird es überlassen bleiben müssen, je nach den sich gestaltenden Witterungsverhältnissen gewisse Abänderungen zu treffen; zuweilen wird vom Lehrer sogar das direkte Geheiss ausgehen müssen, dass unter gewissen obwaltenden besonders schlechten oder gefährlichen Witterungsverhältnissen der Schulbesuch unterbleiben müsse.

Im Sommer kann auf dem Lande der Schulbesuch getrost um 7 Uhr Morgens beginnen; selbst für solche Kinder, welche von weiterher kommen, ist es der Gesundheit zuträglicher, einen frühen Morgengang zu machen, als in der heissen Mittagsglut den Rückweg anzutreten; bei der Anordnung eines fünfstündigen Unterrichtes kann derselbe am Morgen schon um 10 Uhr beendet sein, um Nachmittags um 3 Uhr wieder zu beginnen; die Ausdehnung des Unterrichtes bis 11 oder gar 12 Uhr wird mit Rücksicht auf die in der Mehrzahl der Fälle schon gegen 11 Uhr statthabende Mittagsmahlzeit, und mit Rücksicht auf den im Hochsommer gerade um die Mittagszeit gefährlichen Einfluss der Sonnenhitze kaum erspriesslich sein. Allerdings hängt auch hier wieder Vieles von localen Verhältnissen ab, von der Kinderschaar, welche weite Wege zu machen hat und von der Länge und der Art des Weges. Ist der Weg schattig, vielleicht durch Busch und Wald führend, dann wird der Fortfall des Nachmittagsunterrichtes zu billigen sein und der Unterricht bis 12 Uhr ausgedehnt werden können.

Im Winter würde ich mit Bezug gerade auf solche Kinder, welche über Feld herkommen, dem Fortfall des Nachmittagsunterrichtes das Wort reden und die Möglichkeit, die beschwerlichen Wege zur Schule nur auf die Hälfte zn beschränken, dem Wunsche vorziehen, die Kinder am Mittagstische der Eltern Theil haben zu lassen.

In der Stadt, und ganz besonders in der grossen Stadt, liegen die Verhältnisse anders; da die Kinder im Allgemeinen spät zu Bett kommen, so ist an einen zeitig beginnenden Unterricht gar nicht zu denken, wenn man nicht Gefahr laufen will, den Kindern den nöthigen Schlaf zu rauben. Der Beginn des Morgenunterrichtes um 7 Uhr macht es nöthig, dass die Kinder gegen 6 Uhr das Bett verlassen; ist der Weg zur Schule weit, so kann es kommen, dass die Kinder noch früher aufstehen müssen, oder dass sie, da das letztere bei den Kindern schwer zu erreichen ist, durch Hast beim Ankleiden und Frühstücken, durch beschleunigte Gangart auf dem Schulwege erstreben, den bestimmten Zeitpunkt inne zu halten. Das giebt eine Summe von Schädlichkeiten, welche vielleicht noch weniger an dem Körper, als an dem Unterricht selbst sich rächt, da für die erste Stunde die Aufmerksamkeit bei all der stattgehabten Unruhe und Aufregung dahin ist. So ist also selbst im Sommer mit dem Beginn des Unterrichtes um 7 Uhr Morgens nicht viel anzufangen, und da, wo derselbe eingeführt ist, wird er, wenn anders nicht die Verhältnisse nur oberflächlich beurtheilt werden, weder den Kindern, noch deren Eltern, noch selbst der Schule zu Nutz und Annehmlichkeit. Im Winter wird es wiederum von der Ausdehnung der Stadt, den Gewohnheiten der Bewohner abhängen, ob man den Unterricht um 8 Uhr beginnen lassen kann oder nicht. Zu weite Wege nach der Schule verbieten sicherlich den Beginn um 8, weil die Kinder bei tiefer Dunkelheit das Bett verlassen, in abgekühlten Räumen ihre Morgentoilette machen müssen und in der Mehrzahl der Fälle schliesslich doch in Hast, ohne den gewöhnlich heiss dargereichten Kaffee genommen zu haben, nach der Schule stürzen. — Im Ganzen und Grossen genommen empfiehlt sich also für die grösseren Städte der Beginn des Unterrichtes um 9 Uhr. Gar nicht genug kann hier eine von fanatischen katholischen Priestern getroffene Einrichtung getadelt werden, welche (wenigstens da, wo ich das Gymnasium besuchte, war dies eingeführt), die katholische Schuljugend zwingt, zwei Mal wöchentlich vor Beginn des Unterrichtes die Kirche zu besuchen, um Frühmessen zu hören. Ich erinnere mich noch heute mit Unbehagen des Widerwillens, den ich empfand, wenn ich die kleinen Schüler der unteren Klassen bei schneidender Kälte vor der geschlossenen Kirchthür auf- und abtrampeln und später halb erfroren nach der Schule ankommen sah. Sich einzubilden, dass man damit die Schuljugend zur Frömmigkeit erziehe, wenn man sie in der frühen Morgenstunde oft ausserordentlich kalter Wintertage, durch welche sich die

Stadt Schlesiens, welche ich im Auge habe, ganz besonders auszeichnet, nach der Kirche zwingt, sich einzubilden, dass da, wo der zarte Körper dem Eindruck der Kälte kaum widersteht, Andacht vorhanden sei, ist wirklich nur Fanatikern möglich, und das Ganze braucht wohl nur erwähnt zu werden, um auch katholischen, selbst frommen Lehrern in seiner Verwerflichkeit zu erscheinen. — Der Beginn des Unterrichts um 8 Uhr Morgens ist auf der anderen Seite namentlich in Städten mittlerer Grösse nicht von der Hand zu weisen und durch langjährige Uebung eingeführt und als praktisch erprobt. Auch hier spielen also die lokalen Verhältnisse wesentlich mit bei Beurtheilung der angeregten Frage. — Die weitere Anordnung des Unterrichtes kann in den kleineren und mittleren Städten gewiss ebenfalls so bestehen bleiben, wie sie bisher gewesen ist, nämlich von 8—12 Uhr Morgens und von 2—4 Uhr Nachmittags. Anders in den grossen Städten. Der vierfache Weg nach der Schule und zurück bei grosser Entfernung bringt an und für sich eine solche Menge von Schwierigkeiten mit sich, dass man gewiss gern versucht, Einrichtungen zu treffen, welche dieselben beseitigen. Die Mittagspause von 12—2 Uhr erscheint für solche Städte wie Berlin weitaus zu kurz, so dass die Kinder gezwungen sind, hastig ihr Mittagsbrot einzunehmen und rasch nach der Schule wieder hinzustürmen; dass dies der Verdauung nicht zuträglich ist, dass auch hierbei der eigentliche Zweck der Mittagspause verloren geht, welcher dahin geht, den Kindern die Möglichkeit zu gewähren, an dem Tische der Familie unter Obhut der Eltern zu speisen und so Sitte und Manier zu erlernen, dass endlich der Unterricht in der Stunde, welche dem mit solcher Hast genommenen Mittagsbrode folgt, nicht sehr erspriesslich wird, leuchtet von selbst ein. Ein drastisches Bild dieser Zustände hat Herr Professor Wiebe in einem in der Vossischen Zeitung veröffentlichten Aufsatze, welcher diesen Gegenstand behandelt, entworfen*). So sprechen also gegen die bisherige und in mittleren Städten erprobte Anordnung in der grossen Stadt sowohl pädagogische, wie hygienische Rücksichten, und seit Jahr und Tag ist man bemüht, den so klar hervortretenden Uebelständen Abhilfe zu verschaffen, ohne doch eigentlich zu einem bestimmten Entschlusse gekommen zu sein. Es wurde der Vorschlag gemacht, die Pause zu vergrössern und den Unterricht des Nachmittags erst gegen 3 Uhr wieder beginnen zu lassen; hier kommt man indess im Winter mit der bestimmten

*) Kleiber. Schulprogramm der Dorotheenstädtischen Realschule. 1867.

hygienischen Forderung in Conflict, den Unterricht bei künstlicher Beleuchtung möglichst einzuschränken; derselbe Tadel trifft natürlich den in einem Berliner Gymnasium gemachten Versuch, einige Unterrichtsstunden überhaupt auf den Abend, u. z. zwischen 5—7 zu verlegen; es wurde weiterhin vorgeschlagen, den Unterricht in einem Zuge des Vormittags zu absolviren und den Nachmittagsunterricht gänzlich fortfallen zu lassen. Dieser letzteren Proposition wurde selbst vom preussischen Kultusministerium soweit Aufmerksamkeit zugewendet, dass sie mit auf die Tagesordnung der mehrfach erwähnten Kommission gebracht wurde. Allerdings wurde auch eine Einigkeit der Anschauungen nicht erzielt, zum mindesten kam man zu keinem bestimmten Entschlusse. Die Hauptschwierigkeit erschien für Deutschland wenigstens Allen, welche sich mit der Frage beschäftigten, weniger in dem gesundheitsgefährlichen Einflusse einer längerwährenden continuirlichen Unterrichtszeit, weil man glaubte, denselben durch zweckmässige Einführung und Ausnutzung der bald zu erwähnenden Zwischenpausen paralysiren zu können, als vielmehr in der socialen Einrichtung, die Haupttagesmahlzeit in der Zeit von 12—1 zu nehmen. Immer wieder musste, und gewiss mit vollem Recht, der Ton darauf gelegt werden, dass die Jugend an dem gemeinschaftlichen Mahle der Familie Theil nehme, weil hier in erster Linie Gesittung und Manier anerzogen werden können und die Lust und Neigung zu innigem Familienverkehr in der Jugend geweckt werde. Dieses sehr wesentlichen Erziehungsfaktors kann und darf die Schuljugend nicht beraubt werden. Unter solchen Verhältnissen bleibt die Erwägung offen, ob der Einfluss der Schule stark genug sein dürfte, Jahrhunderte lang eingebürgerte nationale Gewohnheiten zu beseitigen und umzugestalten. Allein, glaube ich, würde die Schule dies nicht erreichen. Wir würden indess in Deutschland gewiss besser daran sein, wenn die Arbeitszeit nicht durch die Mittagsmahlzeit in zwei Hälften gespalten würde, und es bedarf darum vielleicht einer verhältnissmässig geringen Agitation seitens verständiger Männer, welche die Vortheile der in Frankreich und England vorhandenen Tageseintheilung den mittleren Bürgerklassen und der Arbeiterbevölkerung klar macht, um in Verbindung mit der Schule eine Aenderung zu erzielen. Bestimmtes lässt sich über den Erfolg nicht vorhersagen und aus diesem Grunde bleibt die Einrichtung eines continuirlichen Morgenunterrichtes mit Ausfall des Nachmittagsunterrichtes ein immerhin gewagter Versuch. — Aber selbst, wenn man ihn machen wollte, sind die Anschauungen über die Zeiteintheilung bei den verschiedenen Pädagogen noch ver-

schieden. Kleiber*), welcher dem Gegenstande eine eingehende Betrachtung widmet, glaubt, dass es ohne wesentliche Abänderung des gesammten Unterrichtsplanes kaum abgehen dürfte, und dass besondere Schwierigkeiten wenigstens in Preussen aus der Vorschrift erwachsen, an 2 Tagen der Woche die beiden Stunden des Vormittags von 11—12 für den Confirmandenunterricht frei zu lassen, was den Unterricht in 2 Hälften trennen muss. Der Referent der Commission, Herr Hoffmann, glaubt nun darin gerade am allerwenigsten Schwierigkeiten finden zu können, da man den Confirmandenunterricht getrost auf ein halbes Jahr beschränken und auf 2 bestimmte Eckstunden des Vormittags verlegen könne.

Sei dem Allem nun, wie ihm wolle, für die Hygiene liegt die Frage der Beseitigung des Nachmittagsunterrichtes so, dass sie die Antwort abhängig machen muss von der Beantwortung der Fragen, ob der continuirliche Unterricht von 5—6 Stunden der Gesundheit der Schüler nicht gefährlich wird. Schon aus der Entscheidung, welche oben über die Unterrichtseintheilung der Landschule gegeben wurde, geht hervor, dass wir vom ärztlichen Standpunkte gegen einen fünfstündigen Unterricht der entsprechenden Altersstufen nichts einzuwenden haben, vorausgesetzt natürlich, dass einzelne Zwischenräume zur Erholung gegönnt sind. Gegen 6 Stunden Unterrichts sprachen sich die Pädagogen ziemlich einstimmig aus, weil die Erfahrung lehrt, dass die Aufmerksamkeit versagt, was ins medicinische übersetzt nichts anderes heisst, als dass eine Ermüdung der Gehirnsubstanz eintritt, welche die Perception und Verarbeitung neuer Eindrücke nicht gestattet. Fortgesetzte Einwirkung würde also für den Unterricht nicht nur fruchtlos, sondern der Gesundheit notorisch schädlich werden. Damit ist also entschieden, dass der Fortfall des Nachmittagsunterrichtes im Princip acceptirt werden kann, und in der Praxis völlig durchführbar ist, wenn die früher normirte Ziffer von 30 Schulstunden in maximo streng festgehalten wird.

Alles hängt aber nunmehr ab von der Einrichtung der sogenannten Pausen, jenen Ruhepunkten zwischen den einzelnen Schulstunden. Dass ein ununterbrochener Unterricht durch 5 volle Stunden eine auf die Dauer unmögliche Leistung für den Lehrer wäre, leuchtet Jedem ein, welcher in der Lage war, einmal zu unterrichten; ebenso würde die Forderung an die Schuljugend, ununterbrochen 5 volle Stunden hindurch

*) Schulprogramm der Dorotheenstädtischen Realschule. 1867. p. 34.

dem Unterricht aufmerksam zu folgen, nahezu Unmögliches in sich schliessen. Abgesehen von der körperlichen Ermüdung, welche bei fünfstündigem Sitzen eintritt, würde die Aufmerksamkeit in den letzten Stunden des Unterrichts im besten Falle eine nur scheinbare sein und der Erfolg desselben ausserordentlich zweifelhaft werden; aber auch der Körper würde solcher Strapaze nicht gewachsen sein, weil Sitzen keine Ruhelage ist, und die dabei in Thätigkeit tretenden Muskeln schliesslich erlahmen müssten, was selbst in den besten Schulbänken zu fehlerhaften Haltungen aller Art mit all den erwähnten und späterhin ausführlich zu besprechenden Nachtheilen führen würde. Es muss also der Schuljugend die Möglichkeit gewährt werden, die ermüdeten Glieder zu strecken, andere Muskelpartieen in Thätigkeit zu bringen, den auf den Unterricht gerichteten Gedankengang zu unterbrechen und so die ermüdende Gehirnmasse zu entlasten. Es wurden zu diesem Zwecke von den Referenten der Kommission, Herrn Stadtschulrath Hoffmann, die Vorschläge gemacht unter der Voraussetzung des Unterrichtes von 8—1 Uhr, eine Pause um $^3/_4$10 Uhr beginnen und eine volle halbe Stunde währen zu lassen, und eine zweite von 15 Minuten um 12 Uhr einzurichten. Bei der Anordnung des Unterrichts von 9—2 Uhr im Winter würden die Pausen in der entsprechenden Weise später statt haben müssen. Von einer anderen Seite wurde dem gegenüber hervorgehoben, dass bei der eben erwähnten Anordnung des Unterrichtes von 9 ab als das zweckmässigste erschiene, denselben bis 3 Uhr auszudehnen und nach jeder Stunde eine Pause von $^1/_4$ Stunde, nach der dritten aber, also um 12 Uhr, eine Pause von einer vollen halben Stunde eintreten zu lassen; von pädagogischer Seite wurde dieser Anordnung gegenüber Widerspruch erhoben, weil darunter die zum Unterricht nöthige Sammlung der Schüler leide und auch die Ausdehnung des Unterrichts bis so tief in den Nachmittag nicht vortheilhaft sei. — Ich möchte glauben, dass selbst hier allgemeine Bestimmungen nicht zur Geltung gebracht werden können, und dass die gesammte Einrichtung des Schulgebäudes hierbei wesentlich mitzusprechen habe. Eine zweckmässige Ventilation, vorausgesetzt bei nicht übermässiger Schülerzahl würde eine stündliche Lüftung der Schulzimmer weder nothwendig noch zweckmässig, im Winter mit Bezug auf die eintretende Abkühlung sogar nachtheilig sein; wo indess die Ventilationsvorrichtungen, wie leider so häufig, Vieles zu wünschen übrig lassen, dürfte die Entscheidung für stündlich einzutretende Pausen, in welchen die Kinder die Klassenzimmer verlassen, zu treffen sein. Da Unterbrechungen des

Unterrichtes nach jeder Stunde schon aus dem Grunde nöthig sind, dass den Kindern die Möglichkeit geboten werden muss, ihre natürlichen Bedürfnisse zu befriedigen, so glaube ich allerdings, dass auch der seitens der Herren Pädagogen gemachte Einwand, dass die Aufmerksamkeit leide, nicht ganz stichhaltig und einigermassen zu ängstlich sei; ich würde also für solche Schulen im Ganzen den Vorschlag des Herrn Hoffmann acceptiren. Bei zweckmässig ventilirten Schulen würde es genügen, den Unterricht nach jeder Stunde für 5 Minuten, nach der dritten Stunde für eine volle halbe Stunde zu unterbrechen; vielleicht könnte die Unterbrechung zwischen der 4ten und 5ten Stunde sogar gänzlich fortfallen, was in der einzelnen Schule die pädagogische Erfahrung zu entscheiden haben würde. Das wichtigste von allen ist jedenfalls die zwischen den einzelnen Unterrichtsstunden überhaupt statthabende Unterbrechung, welche den Schülern erlaubt, ihre Plätze zu verlassen, und die halbstündige Pause, welche dem Frühstücksgenuss und der Bewegung gewidmet sein muss.

Mit Bezug auf die Einnahme des Frühstücks erscheint es gewiss angemessen, wenn den Schülern der oberen Klassen der höheren Schulen Gelegenheit geboten wird, bei dem Schuldiener für einen mässigen Preis geeignete Nahrungsmittel, darunter vor Allem etwas Obst zu kaufen. Die Erfahrung lehrt, dass diese Schüler lieber hungern, als dass sie ihr Frühstück mit nach der Schule nehmen, und bei hungerndem Magen wird der Vortheil des Unterrichtes der letzten 2 Stunden ebenso in Frage gestellt sein, wie auf der anderen Seite die Hast, mit welcher das Mittagbrod nachher zu Hause verschlungen wird, der Gesundheit nachtheilig ist. Aus diesem Grunde sollte von dem Lehrer sogar einigermassen darauf gehalten werden, dass jedes Kind in der grossen Freipause sein Frühstück verzehrt. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass in jedem Schulhause ein geeigneter Raum vorhanden sein müsse, in welchem die Kinder während der Schulpausen bei allen Witterungsverhältnissen und zu jeder Jahreszeit sich aufhalten und bewegen können. Selbst im Sommer werden gedeckte Hallen nicht zu entbehren sein, im Winter wird ein grosser gut durchheizter Raum, am besten die Turnhalle die Schuljugend aufnehmen müssen. — Da die Schulpausen nicht zu entbehren sind, auch da nicht, wo der Nachmittagsunterricht in altgewohnter Weise geübt wird, so werden, und dies ist ja im ersten Theile unseres Buches genügend betont worden, Turnhalle und gedeckte Hallen ein integrirender Theil jedes Schulhauses sein müssen.

Es ist vielfach die Frage aufgeworfen worden, ob es geeignet sei, die Schulpausen zu gymnastischen Uebungen zu benutzen. Man hat seitens der Aerzte dafür und dagegen entschieden; auch hier liegt das Wahre in der Mitte. Es ist gewiss gegen die von Schreber*) empfohlenen Bewegungsformen nichts einzuwenden, vorausgesetzt natürlich, dass sie nicht im Klassenzimmer geübt werden; auf der andern Seite möchte ich aus den Schulpausen jeden Zwang verbannen und die Ueberwachung der Schuljugend nur so weit ausdehnen, dass sie gegen direkte Ungezogenheiten einzuschreiten hat. Wenn also eine gewisse Anzahl von Kindern sich zusammenthun will, um gymnastische Exercitien auszuführen, so möge diesen nichts in den Weg gelegt werden, vielleicht das Ganze in zweckmässiger Weise von einem der Herren Lehrer oder einem Schüler der oberen Klassen angeordnet werden; aber zwingen würde ich zu derlei Uebungen kein Kind. Direkt zu verbieten sind ausgiebigere Uebungen an Turngeräthen während der Zwischenpausen, namentlich sind Barrnen- und Reckübungen, in Hast abgemacht, entschieden gefährlich und die energische damit verbundene Muskelanstrengung geeignet, durch Ermüdung den Effect des Unterrichtes zu stören. Gewöhnlich ist nach solchen Uebungen das Schreiben ganz unmöglich, weil ein fortgesetztes Muskelzittern die Federführung verhindert. Aus ähnlichen Gründen sind Ringübungen, Boxübungen u. s. w. zu verurtheilen. Alles zusammengenommen ist den Schulkindern in der Schulpause eine gewisse zweckmässige Freiheit der Bewegung zu gestatten; ich muss offen bekennen, dass das jetzt übliche gleichmässige ruhige Umhergehen der Kinder, womöglich in Reihe und Glied, wie man es namentlich in den Volksschulen sieht, nicht meinem Gefühle entspricht. Kinder dieses Alters verlangen ein lebhafteres Tempo der Bewegung, und es würde ein zweckmässig eingerichtetes, nicht gar zu energische Körperbewegungen voraussetzendes Spiel, wie deren so viele nach Fröbel's Methode vorhanden und neu zu gestalten sind, dem Schulzweck besser entsprechen. Es steckt in diesem langsamen Auf- und Abgehen noch so Etwas von Philisterthum, welches sich mit den modernen Anschauungen der Erziehung nicht recht vertragen will.

*) Schreber. l. c. p. 15.

F. Gymnastischer Unterricht.

Das gesammte bisher herbeigebrachte Material concentrirt sich um das Interesse, die schädlichen Einflüsse der Schule zu eliminiren, oder da, wo sie unvermeidlich sind, auf das geringste Maass zurückzuführen. Mit Einführung gymnastischer Uebungen in den Unterricht dokumentirt sich die Schule in direkter Weise selbst als dasjenige, was ihr von einzelnen Pädagogen immer noch nicht zugestanden werden will, als hygienische Anstalt; Körper und Geist als ein gesondert Undenkbares betrachtend, widmet sie in den gymnastischen Uebungen dem ersteren diejenige Sorgfalt der Erziehung, welche sie mit den mannigfachen anderen Unterrichtsgegenständen dem letzteren angedeihen lässt. Der Erfolg des Ganzen ist abhängig von dem Gleichmaass der Entwickelung beider Richtungen des menschlichen Daseins, und die Schule ist sich dessen bewusst geworden. Weiteres über die Nothwendigkeit des gymnastischen Unterrichtes zu sagen, kann erspart werden, weil eine umfassende Erfahrung den ausserordentlichen Segen und die Unentbehrlichkeit dieses Unterrichtsgegenstandes ins hellste Licht gestellt hat. Merkwürdig ist nur, dass es einer immerhin noch der jüngsten Periode des Kulturlebens angehörigen Zeit vorbehalten war, denjenigen Erziehungsgedanken, welcher im alten Griechenthum der hervorragendste gewesen ist, und welcher jene herrliche Blüthe einer gottbegabten Nation zu Stande brachte, wiederum zur Geltung zu bringen. Hoffentlich wird er von nun an nicht mehr verloren gehen und jener thörichten Anschauung, dass man den Geist allein ohne Berücksichtigung des gleichsam verächtlichen körperlichen Gefässes zu bilden habe und zu bilden vermöge, nimmermehr weichen.

Die obligatorische Einführung des gymnastischen Unterrichtes in preussischen Schulen datirt vom Jahre 1842, wo der König auf den Immediatbericht des Ministeriums, dass die Gymnastik ein Bedürfniss der Erziehung und unentbehrlich sei, die Entscheidung traf, „dass die Leibesübungen als ein nothwendiger und unentbehrlicher Bestandtheil der männlichen Erziehung förderlich anerkannt und in den Kreis der Volkserziehungsmittel aufgenommen werden sollen.“ Nicht wenig verdankt Preussen in seiner weiteren Entwickelung diesem königlichen Worte, dessen Quelle in dem von neueren Bearbeitern mit einiger Vorliebe geschmähten Lorinser'schen Aufsatze „Zum Schutze der

Gesundheit in den Schulen" aus dem Jahre 1836 zu suchen ist. Lorinser hatte mit seiner in markigen Zügen entworfenen Schilderung die gesammte Pädagogenwelt aufgerüttelt und so viel auch im Einzelnen in der plötzlich neu entstehenden Literatur von den von ihm erbrachten Daten abgestrichen werden konnte, fundamental war das von ihm Erbrachte wahr, und die von ihm eingeleitete Bewegung hatte ausserordentlichen Segen in ihrem Gefolge. Dies hier nur beiläufig, um den neuerdings so beliebten Tadel von einem in seiner Art verdienstvollen Manne abzuwehren. Dem königlichen Gebote folgten eine Reihe von Ministerialverfügungen, welche den Nutzen der Gymnastik eindringlich hervorheben und den neuen Unterrichtsgegenstand in zweckdienliche Form bringen. „Die Gymnastik," heisst es in einem vom 7. Februar 1844 datirten Ministerialrescript des Ministers Eichhorn, „ist ein nützliches und nothwendiges Glied in dem öffentlichen Unterricht. Sie darf in demselben um so weniger fehlen, je mehr besonders in den höheren Ständen der bürgerlichen Gesellschaft die Forderungen, welche an die geistige Ausbildung gegenwärtig gemacht werden müssen, im Vergleich mit früheren Zeiten gesteigert werden, je grössere Anstrengungen der geistigen Kräfte zur Erfüllung dieser Forderungen unvermeidlich sind;" des Weiteren werden die gymnastischen Uebungen u. z. in erster Linie das Turnen in Gymnasien und höheren Bürgerschulen eingeführt, das Errichten von Turnhallen und Turnplätzen, und bei Besetzung der Lehrerstellen die Rücksichtnahmen auf die Befähigung auch in den Leibesübungen Unterricht zu ertheilen, anempfohlen. Der Turnunterricht wurde für Gymnasien auf die schulfreien Nachmittage Mittwoch und Sonnabend verlegt, und für diese Tage ganz besonders eine Einschränkung der häuslichen Arbeit gewünscht „da den Schülern nicht zugemuthet werden dürfe, insbesondere vom Mittwoch zum Donnerstage grössere schriftliche Arbeiten anzufertigen; übrigens wurde freigestellt, an passenden Orten alltäglich nach dem Nachmittagsunterricht noch turnen zu lassen. Zeugnisse über die Leistungen in den Leibesübungen wurden für Gymnasien, Seminare und höhere Bürgerschulen eingeführt und bei der Entlassung von den betreffenden Anstalten ausgestellt. — Alles dies lässt erkennen, mit welchem ausserordentlichen Eifer und mit welchem Verständniss man urplötzlich einen bisher vernachlässigten, ja eigentlich wohl absichtlich unterdrückten Unterrichtsgegenstand zu seinem Rechte verhalf. Im Jahre 1848 wurde in einer Verfügung desselben Ministers Eichhorn die Errichtung einer Centralbildungsanstalt für Lehrer in den Leibesübungen erwähnt, und hervor-

gehoben, dass ausser der methodischen und pädagogischen Unterweisung anatomische und physiologische Vorträge, soweit sie für Lehrer in den Leibesübungen nothwendig sind, statt haben werden. Der Unterricht wurde unentgeltlich ertheilt. — Ein Rescript vom Jahre 1860 machte die gymnastischen Uebungen für alle Schulen obligatorisch und es wurde empfohlen, nicht allein dem Turnen, sondern auch den Schwimmübungen und anderen körperlichen Exercitien, wie dem Schlittschuhlaufen das Augenmerk der Lehrer zuzuwenden, um „diejenige Ordnung und Gemeinsamkeit hineinzubringen, welche den wünschenswerthen Zusammenhang mit dem eigentlichen gymnastischen Unterricht aufrecht erhält,“ nebenbei wurde darauf hingewiesen, dass die üblichen Pausen des Schulunterrichtes zu Frei- und Ordnungs-Uebungen benutzt werden mögen, und demgemäss Turnhalle und Turnplatz in nächster Nähe des Schulhauses anzulegen seien. Aus demselben Jahre datirt die Einführung der gymnastischen Uebungen in den Elementarschulen, und es ist eine sich daran anschliessende Circularverfügung der Königl. Regierung zu Breslau besonders bemerkenswerth, weil sie mit seltenem Verständniss gerade den Punkt berührt, welcher dem gymnastischen Unterricht seine Bedeutung für alle Schichten der Bevölkerung gewährleistet. „Es ist eine ganz irrthümliche Ansicht,“ heisst es darin, „wenn angenommen wird, dass die körperlichen Anstrengungen, welche die Kinder der Dorfbewohner häufig zu ertragen haben, sowie überhaupt die vielfachen körperlichen Bewegungen, welche ihre Lebensweise mit sich bringt, ohne Weiteres auch zu denjenigen Eigenschaften führen, welche als die Frucht der gymnastischen Uebungen bezeichnet werden können. Im Gegentheil zeigt die Erfahrung, dass jemehr der Landjugend das Joch der Arbeit und Anstrengung auferlegt wird, desto mehr die dem jugendlichen Alter von Natur eigenthümliche Elasticität und Gewandtheit verloren gehe; sie wird unbeholfener, langsamer, schwerfälliger. Dieser einseitige Einfluss grosser körperlicher Anstrengungen bei der ländlichen Jugend erhält gerade durch die gymnastischen Uebungen ein heilsames Gegengewicht, welches, indem es das harmonische Wirken der Kräfte fördert, den Körper elastisch, gewandt und zu leichten schwungvollen Bewegungen geschickt macht, sowie jene Schwerfälligkeit, Unbehülflichkeit und Trägheit überwindet und beseitigt.“ Man ist nicht im Stande, schärfer und präciser den Nutzen der gymnastischen Uebungen darzuthun, als es in diesen Worten geschehen ist. — Es folgten nun eine ganze Kette von neuen Verordnungen und Belehrungen, welche sowohl den Zweck hatten, den einmal eingenommenen Standpunkt des

obligatorischen gymnastischen Unterrichtes zu wahren, als auch die Ausbildung der Lehrer für die Gymnastik zu fördern und die Communen zur Einrichtung von Turnhallen und Turnplätzen anzuregen. Ein Ministerialrescript aus dem Jahre 1867 weist die Schuldirektoren darauf hin, dass Dispensationen vom Turnen nur dann stattfinden dürfen, wenn vorsichtig und gewissenhaft ausgestellte ärztliche Zeugnisse die Theilnahme als unzweifelhaft nachtheilig erscheinen lassen und spricht den Wunsch aus, dass sowohl die semestralen Censuren als auch die Abiturientenzeugnisse sich über die Leistungen der Schüler im Turnen aussprechen mögen. —

Es kann nicht von Interesse sein, die Gesetzgebung bis in's Einzelne weiter zu verfolgen; soviel geht aber aus der bisher gegebenen Blumenlese bis zur Evidenz hervor, dass von Seiten der Hygiene in der That nichts verlangt wird und als nothwendig hingesteslt werden kann, was nicht in den Verordnungen schon enthalten ist. Die Gesetzgebung hat hier längst in die Praxis eingeführt, was in vielen Brochüren und schriftstellerischen Versuchen als erforderlich hingestellt worden ist. Uns bleibt auf solche Weise auch kaum mehr übrig, als die Gesichtspunkte zu recapituliren, von welchem die Gesetzgebung ausgegangen ist, und allenfalls hervorzuheben, worauf besonders der Ton für die weitere Entwickelung der so wichtigen Frage zu legen sei. — Wichtig ist also 1) dass der gymnastische Unterricht als obligatorisch anzuerkennen und als solcher mit demselben Eifer durchzuführen ist, wie jeder andere Unterrichtsgegenstand.

Zu dem Zwecke sind nothwendig

a) geeignete Räume — Turnhallen, Turnplätze

b) geeignete Geräthe. Es ist eine interne Frage des Turnunterrichtes, dieselben zu bestimmen; die preussische Regierung hat sich ein für alle Mal entsprechend dem, von der Königl. wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen im Jahre 1862 abgegebenen Gutachten für das Barrenturnen, und zugleich für das sogenannte deutsche Turnen entschieden,

c) geeignete Lehrer. Es kann gar nicht genug der Ton darauf gelegt werden, dass die Lehrer, welche die gymnastischen Uebungen leiten, nicht blos, was man so nennt, Verständniss für die Sache haben müssen — nein, sie müssen eine vortreffliche und ausgiebige Kenntniss einzelner physiologischer Vorgänge und fast der ganzen Anatomie des menschlichen Körpers haben. Die Gesetze des Blutkreislaufs, die Mechanik des Skelettes, die Wirkung der Muskeln, die antagonistische

Thätigkeit der einzelnen Muskelgruppen, die Gesetze der Athmung namentlich die Mechanik derselben, der Perspiration und Expiration müssen ihnen bekannt sein. Die Kenntniss der Lageverhältnisse und der functionellen Thätigkeit der Unterleibsorgane muss vorausgesetzt werden, um ungeeignete Körperbewegungen beim Turnunterricht auszuschliessen. Auch die Kenntniss dessen, was einer bestimmten Altersstufe an Muskelkraft zuzutrauen ist, muss durch praktische Uebung im Unterricht beigebracht werden. Der Lehrer darf auch niemals den einzelnen Schüler aus den Augen verlieren, um denselben vor Uebermüdung zu bewahren. Deshalb darf

d) die Anzahl der Schüler für den einzelnen Lehrer nicht zu gross sein. Die geistige Ueberanstrengung wird in der Schule oft durch Unaufmerksamkeit des Schülers einfach verhindert; beim Turnunterricht ist dies anders; das Kind erfreut sich an der ansprechenden Thätigkeit und folgt im Eifer bis zur äussersten Anstrengung seiner Körperkräfte; auch ist bei Kindern der Ehrgeiz bezüglich körperlicher Leistungen noch stärker, als bezüglich der geistigen. Ein Kind will nicht schwächer erscheinen, als das andere und arbeitet im Turnunterricht mit bis zur Erschöpfung. Ich habe Knaben im Dauerlauf vollkommen erschöpft zusammenbrechen sehen, weil der Lehrer ihr allmäliges Ermatten übersah; ähnliches kam bei den Freiübungen mit Hanteln oder mit dem Stabe vor. All diesem kann vorgebeugt werden, wenn der Lehrer jedes einzelne Kind überwacht und es sofort abtreten lässt, wenn sich ernstere Zeichen der Uebermüdung bei ihm herausstellen. Der Lehrer erkennt die eintretende Ermüdung an dem fliegenden Athem, der tiefen Dunkelröthe oder beginnenden Leichenblässe des Gesichtes, an der mangelhaften und ungewohnt ungeschickten Ausführung der vorgeschriebenen Bewegungen. — Aus allen diesen Gründen halte ich die sorgsamste Ueberwachung des Turnunterrichtes für absolut geboten und die Zahl der Schüler darf für den einzelnen Lehrer die einer Klasse nicht überschreiten.

e) endlich muss auch die Zeit für den gymnastischen Unterricht angemessen gewählt werden. Dieselbe ist an manchen Orten noch durch die Raumfrage beschränkt, da mehrere Schulen nur eine Turnhalle haben. Die Regierungen haben sich längst gegen diese Mängel gewendet und hoffentlich wird bald keine Schule mehr existiren, welche nicht ebenso ihren Turnsaal haben wird, wie ihr Schulzimmer. Auch die Entfernung des Turnplatzes von der Schule ist für die Zeitbestimmung hinderlich. Der Turnplatz darf nicht zuweit ab sein und liegt

am besten, wie oben betont wurde, dicht an der Schule, so dass er an den eigentlichen Schulhof grenzt. Wenn dies aber der Fall ist, dann kann jede beliebige Zwischenpause zu kleineren Uebungen benutzt werden. Eigentliche Turnstunden dürfen indess nicht zwischen die übrigen Unterrichtsstunden gelegt werden, weil die Kinder, von der körperlichen Anstrengung ermüdet, dem geistigen Unterricht nicht folgen; es ist, wie man sieht, eine pädagogische Erfahrung, welche den Turnunterricht an's Ende der übrigen Unterrichtsstunden, oder in die freien Nachmittage verlegt. Die Hygiene hat nichts dagegen einzuwenden, dass man auch in den Vormittagsstunden turnen lasse, und es wird sich vielleicht empfehlen, um den Turnplatz an den freien Nachmittagen für die ältere Jugend frei zu haben, die jüngeren Klassen in der Stunde von 11—12 Uhr oder bei fortfallendem Nachmittagsunterricht von 1—2 Uhr turnen zu lassen. Hier muss die Eintheilung des übrigen Unterrichtsplanes entscheiden.

Von geringerer Bedeutung ist, dass

f) Prüfungen der erlangten gymnastischen Fähigkeiten und Censuren eingeführt werden. Bezüglich der Prüfungen ist den Lehrern gar nicht genug an's Herz zu legen, dass sie es mit dem gymnastishen Unterricht nicht so machen, wie es leider noch so oft in anderen Schulfächern geschieht, nämlich dass sie auf die letzten Wochen vor dem Prüfungstermin allen Eifer concentriren. Ich wiederhole: der Körper verträgt das „einpauken" viel schlechter noch, als der Geist und es könnte leicht kommen, dass schwächliche Kinder an ihrem Körper unter einer verfehlten Methode dauernden Schaden nehmen. Die Gefahr ist hier um so grösser und die Warnung um so berechtigter, als der Gedanke, bei Schauturnen mit den Schülern brilliren zu wollen, sehr nahe liegt. Der Lehrer muss ein für alle Mal frei sein von Eitelkeit und solchem Ehrgeiz, dessen Befriedigung nur auf Kosten der heiligsten Güter der ihm anvertrauten Jugend errungen werden kann. Es ist Sache der vorgesetzten Schulbehörde, hier wieder und immer wieder zu warnen und zu belehren, auch sich durch direkte Anfragen bei den Schulkindern von dem Maass der ihnen zugetrauten Leistung zu unterrichten und durch sorgfältige Ueberwachung den Unterricht zu controliren.

2) Der gymnastische Unterricht muss für Mädchen wie für Knaben obligatorisch sein.

Die königliche Verordnung aus dem Jahre 1842 spricht nur von dem gymnastischen Unterricht als einem nothwendigen und unentbehr-

lichen Bestandtheil der männlichen Erziehung und es ist erklärlich, dass bei der damals noch geringen Erfahrung über den Einfluss der Gymnastik auf die gesammte Körperentwickelung, bei dem den obersten Kriegsherrn leitenden Gedanken, eine kräftige nationale Wehr zu schaffen, die männliche Jugend zuerst in's Auge gefasst wurde. Weniger verständlich ist es, wenn noch im Jahre 1864 ein Ministerial-Bescheid des preussischen Kultusministers die Worte enthält, dass bei der Würdigung der Vortheile, welche das Turnen auch für Mädchen in pädagogischer Beziehung und bei der Anerkennung des Nutzens, welchen die Denkschrift der Berliner Medicinischen Gesellschaft derselben in hygienischer Beziehung widme, der Staat doch nicht berechtigt sei, die Eltern zu nöthigen, ihre Töchter turnen zu lassen und die Gemeinden zur Hergabe der Kosten für Einrichtungen zu verpflichten, deren Benutzung dem elterlichen Recht und der weiblichen Natur gegenüber ein Gegenstand der freien Entschliessung sein müsste. Als ob die weibliche Jugend nicht genau so, wie die männliche, den vollsten Anspruch machen dürfte auf die gleichmässige Entwickelung ihrer Körper- und Geisteskräfte; als ob Erziehung bei Mädchen etwas anderes bedeute, als bei Knaben, nämlich die Entfaltung aller dem Menschen gegebenen Anlagen und Fähigkeiten. Hängt denn in letzter Linie nicht das ganze Wohl der Nation von dem Dasein gesunder, stattlicher Frauen ab, und ist es denn möglich, eine wehrhafte Jugend und Männlichkeit zu entwickeln, wenn die Mütter krüppelhaft sind?! Die Verkennung dieses so einfachen und durchsichtigen Verhältnisses ist unbegreiflich, und unbegreiflich, dass bis zum heutigen Tage Belehrungen über die Nützlichkeit des Mädchenturnens noch nöthig sind. Es hätte der einfachste Gedankengang alle die vielen schönen Aufsätze über diesen Gegenstand, von denen wir nur den von Drochmann*), von der Berliner Medicinischen**) Gesellschaft, von Eichelsheim***) erwähnen, entbehrlich machen können. Da hatten die Griechen schon andere Vorstellungen von den Pflichten und den Leistungen des Weibes für den Staat und im Staate, als sie nach der Lykurg'schen Gesetzgebung ihre Frauen dazu bestimmten, nicht Wolle zu spinnen und Handarbeiten zu verrichten, weil dies auch Sklavinnen leisten könnten; als der freien Frauen Würde erschien es ihnen, dass sie Mutter würden,

*) Journal für Kinderkrankheiten. 1868. Januar- u. Februarheft. p. 1 u. flg.

**) Deutsche Klinik. Jahrgang 1864.

***) Correspondenzblatt des Niederrhein. Vereins für öffentl. Gesundheitspflege. 1873. p. 43.

und darum fanden sie körperliche Uebungen für die Mädchen ebenso zweckmässig, wie für die Knaben. Das Mädchenturnen, oder allgemeiner genommen, die Leibesübungen der Mädchen, sind also ein ebenso integrirender Theil ihrer Erziehung, wie die der Knaben. Im Interesse des ganzen späteren Berufes der Frauen würde es sogar dringend nöthig erscheinen, gymnastische Uebungen der Mädchen so lange weiter zu führen, bis der Körper einen gewissen Abschluss der Entwickelung erreicht hat und der dauernde Effect gesichert ist. Dies würde schützen vor jenen traurigen Existenzen, welchen wir Aerzte so unendlich häufig im Leben begegnen, welche unsere Sprechstunde beleben und, offen gesprochen, eine leider ergiebige Einnahmequelle der ärztlichen Berufsthätigkeit sind. Ich habe nicht nöthig, hier ausführlicher auf diesen Gegenstand einzugehen, welchem ich an einem andern Orte schon die gehörige Aufmerksamkeit gewidmet habe*). — Die gymnastischen Uebungen des weiblichen Geschlechtes erheischen natürlich andere Anordnungen, als diejenigen des männlichen. Kommt es hier mehr darauf an, Kraft und Energie zu entwickeln, so handelt es sich dort mehr um Entwickelung der auf physischer Gesundheit fest ruhenden Anmuth und Schönheit. Es muss ferner die ausserordentlichste Rücksicht genommen werden auf die weiblichen Unterleibsorgane, und es sind aus diesem Grunde ausgiebige Geräthübungen, bei welchen die Unterleibsorgane Gefahr laufen, gedrückt zu werden, auch den Körper erschütternde Schwungübungen zu vermeiden; bei älteren Mädchen ist die Zeit der Menstruation sorgfältigst zu beachten und die Turnübungen dabei auszusetzen; um das Schamgefühl nicht zu verletzen, möge von Lehrerinnen in vorsichtigen Andeutungen im Beginne des Semesters kund gegeben werden, dass das einfache vierwöchentlich wiederholte Wegbleiben vom Turnunterricht entschuldigt werden würde; es wird leicht sein, absichtliche Unterbrechungen zu controliren. — Ein weiteres Eingehen auf die Interna der Leibesübungen für Mädchen kann hier nicht Statt haben, da die Hygiene sich nur mit der Angabe der allgemeinen Gesichtspunkte zu beschäftigen hat. Es ist Sache der Lehrer, in dem angedeuteten Sinne das Gebiet weiter zu kultiviren; zu erwähnen ist es wohl kaum nöthig, dass Lehrerinnen für den gymnastischen Unterricht, namentlich in den höheren Töchterschulen, aus leicht begreiflichen Gründen geeigneter sind, als männliche Lehrer.

*) Baginsky. Leben des Weibes. 2. Auflage. Berlin, Denicke's Verlag.

3) Die Dispensation vom gymnastischen Unterricht darf nur erfolgen auf das Attest eines gewissenhaften Arztes, am besten des der Schulbehörde angehörenden ärztlichen Beamten. — Es steht uns das Recht nicht zu, die Herren Aerzte zu ermahnen, mit der Ausgabe dieser Atteste auf's Aeusserste vorsichtig zu sein; es hängt die ganze zukünftige Entwickelung eines Kindes von den stattgehabten Leibesübungen ab, und es ersetzt keine spätere Pflege und Kurmethode eine Vernachlässigung der körperlichen Fähigkeiten in der frühen Periode des Lebens. Nicht die Rücksicht auf ängstliche und oft unverständige Eltern, welche das Wohl ihrer Kinder oft da suchen, wo es am wenigsten liegt, in der Verweichlichung des Körpers sowohl, wie in der fehlerhaften Erziehung des Charakters, darf den Aerzten das Zeugniss abringen, dass die Kinder zu den Leibesübungen unfähig seien, sondern nur die eigene, nach genauester Prüfung gewonnene Ueberzeugung. Es wird aber nur sehr selten vorkommen, dass körperliche Zustände den gymnastischen Unterricht direkt verbieten, wenigstens nicht den Turnunterricht; was häufig zum Motiv der Dispensation genommen wird, eine gewisse Rückständigkeit in der Entwickelung, sogenannte Körperschwäche, sollte in hervorragendster Weise gerade zum gymnastischen Unterricht anleiten, weil dieser das beste Mittel ist, den sich kundgebenden Mangel auszugleichen. Von acuten Krankheiten reconvalescente Kinder müssen so lange vom gymnastischen Unterricht ferngehalten werden, bis Aussehen und Appetit eine gewisse Garantie der dauernden Wiederherstellung der Gesundheit geben. Ueberdies auszuschliessen von den Leibesübungen, welche an Geräthen stattfinden, sind Kinder mit Lähmungen einzelner Körpertheile, mit verheilten Gelenkserkrankungen (Coxitis), endlich mit Epilepsie und Chorea (Veitstanz). Zu Freiübungen können auch diese zugelassen werden, erfordern aber eine überaus grosse Sorgfalt der Ueberwachung, wenn sie nicht Gefahr laufen sollen, Schaden zu nehmen. — Phthisische Kinder mögen zum gymnastischen Unterricht nur dann zugelassen werden, wenn sie selbst daran Gefallen finden und nicht über Beschwerden klagen. — Zeitweilige Dispensation vom Unterricht kann eintreten, ausser bei acuten Krankheiten, wo dieselbe in der Natur der Sache liegt, auch bei mehr chronisch verlaufenden oder subacuten Katarrhen der Respirationsorgane, welche von heftigem Husten begleitet sind. Kranke dieser Gattung bedürfen hier, wie in anderen Unterrichtsfächern, der Berücksichtigung, zuweilen müssen sie sogar gänzlich von dem Schulunterricht befreit werden.

Das Unterrichtsfach der gymnastischen Uebungen wird gern mit dem Turnunterricht identificirt, und doch umfasst es viel mehr, als blosses Turnen. Zum gymnastischen Unterricht gehören, wie in einem der Ministerialrescripte ebenfalls schon hervorgehoben wurde, alle jene körperlichen Uebungen, welche geeignet sind, dem Körper Kraft und Gewandtheit zu geben, den Muth zu stählen und die Energie des Charakters zu entwickeln. Unter solchen Uebungen nimmt das Schwimmen einen bevorzugten Rang ein. Das Schwimmen bringt die in dem Körper schlummernden Fähigkeiten nicht blos zur Entwickelung, sondern, da man doch für gewöhnlich nur in kaltem Wasser Schwimmübungen macht, dient es zugleich zur sogenannten Abhärtung des Körpers gegen Witterungseinflüsse und rasche Temperaturwechsel. Gerade diese an und für sich so werthvolle Nebenwirkung macht indess den Gebrauch der Schwimmübungen nicht für Jedermann passend, und Dispensationen werden hier häufiger eintreten müssen, als beim Turnen; selbst für gesunde Kinder macht der Schwimmunterricht, abgesehen natürlich von der Fernhaltung der Gefahr des Ertrinkens, grössere Vorsicht nöthig.

Der Schwimmunterricht darf bei Knaben nicht vor dem Ende des 9ten, bei Mädchen nicht vor dem Ende des 10ten Lebensjahres beginnen; er setzt einen gewissen Grad muskulärer Kraft voraus, welche am besten erst durch turnerische Exercitien erreicht wird. Schwimmunterricht darf alsdann nur statt haben, wenn die Temperatur des Wassers 16° R. erreicht. Die Kinder dürfen nicht in's Wasser gelassen werden, bevor sie nicht vollständig abgekühlt, ihre Haut frei von Schweiss ist, Athem und Puls ruhig sind. Daher muss jedes einzelne Kind, bevor es in's Wasser geht, von dem Lehrer angesehen und betastet werden. Der Aufenthalt im Badewasser darf 15 Minuten nicht überschreiten und bei energischem Frostgefühl muss das Bad resp. der Schwimmunterricht früher unterbrochen werden; Verlassen des Wassers und Aufenthalt an der Luft mit entblösstem Körper, in der Absicht, das Bad wieder aufzunehmen, darf von den Lehrern nicht geduldet werden. Die Schwimmexercitien selbst müssen den Körperkräften des Kindes angemessen sein, und Klagen über Ermüdung wohl berücksichtigt werden; man versuche auch nicht, den Muth ängstlicher Kinder von vornherein auf zu harte Probe zu stellen, sondern führe sie langsam vom Leichteren zum Schwierigen. Ist das Bad verlassen, so muss das Ankleiden rasch erfolgen, nachdem der Körper gehörig mit einem Tuche abgetrocknet ist. Ein Badewärter, welcher beim Schwimmunterricht stets zugegen sein muss, hat die Aufsicht in der Ankleidehalle zu führen,

wenn der Lehrer noch mit dem Ertheilen des Unterrichtes beschäftigt ist. — Kein Kind darf ohne Badehose baden und es ist beim An- und Auskleiden der Kinder darauf zu halten, dass die Decenz sorgfältig gewahrt werde. — Nach dem Bade ist ein langsamen Schrittes vorzunehmender Spaziergang zu empfehlen, vorausgesetzt natürlich, dass die Witterung ihn gestattet, namentlich der Wind nicht heftig weht.

Dies die ganz allgemeinen Regeln, welche von der Hygiene für den Schwimmunterricht aufgestellt werden können; hier, wie überall, versteht es sich von selbst, dass die praktische Erfahrung dem Lehrer noch manch anderen wichtigen Fingerzeig geben wird, und dass locale Bedingungen in den theoretischen Anforderungen Manches werden zu ändern im Stande sein. Das Eine wolle der Lehrer nie vergessen, dass der Schwimmunterricht ein mächtiges Agens ist und dass er ein Mittel ist, welches zu um so gefährlicheren Nachtheilen führt, wenn es falsch zur Anwendung kommt, je mächtiger es in seiner Wirkung ist. Vom Schwimmunterricht sind nervenkranke Kinder, wie Epileptiker, und mit Lähmungen oder Veitstanz behaftete, stets auszuschliessen; herzkranke und lungenkranke Kinder in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle; ebenso Reconvalescenten von allen acuten Krankheiten und endlich selbst solche Kinder, welche auch nur vorübergehend an katarrhalischen Affectionen der Respirationsorgane, an Husten und Schnupfen leiden. Mögen die Herren Lehrer wohl im Gedächtniss behalten, dass diese anscheinend so unbedeutenden Katarrhe, bei Kindern nicht sorgsam beachtet und durch Einwirkung der Kälte verschleppt, in letzter Linie zu ernsten Lungenkrankheiten, selbst zur Phthisis führen; auf der anderen Seite giebt es kein vorzüglicheres Mittel, um zarte, bleiche Kinder, welche der leiseste Windhauch molestirt, abzuhärten und widerstandskräftiger zu machen, als das kalte Bad, wenn es nur vorsichtig angewendet wird und wenn man nur nichts erzwingen will. Beim Schwimmunterricht thut gerade aus diesen Gründen die ärztliche Ueberwachung doppelt Noth.

In den Bereich des gymnastischen Unterrichtes ist ferner noch die Unterweisung im Tanzen zu ziehen. Ich möchte aus mancherlei sehr schwer wiegenden Gründen diesen Theil der Gymnastik ein für alle Mal der Schule überweisen. In erster Linie würde dann dem Missbrauch vorgebeugt werden, dass thörichte und unüberlegte Eltern ihre durch körperliche und geistige Anstrengung übermüdeten Kinder noch 3—4 Stunden wöchentlich und zwar gerade zur Abendzeit, oft dann, wenn die Kinder längst zu Bett gebracht sein sollten, anspannen,

um die an und für sich ja wohl entbehrliche Kunst des Tanzens zu erlernen. In der Mehrzahl der Fälle wird dieser Unterricht aber in einer Weise ertheilt, welche sowohl der Pädagogik als auch der Hygiene offenbar Hohn spricht; ganz besonders leiden die kleinen Städte darunter, in welchen von umherreisenden, ungebildeten und nicht selten moralisch degenerirten Subjecten, welche zu dem Berufe des Tanzlehrers ihre Zuflucht genommen haben, nachdem sie in anderen Berufskreisen Schiffbruch gelitten, die Tanzkunst gelehrt wird. Mit vollkommenem Verkennen des Grundsatzes, dass Alles, worin Kindern unterrichtet werden, dazu beitragen müsse, die harmonische körperliche wie geistige Entfaltung zu erzielen, wird der Zweck des Unterrichtes darin gesucht, den Kindern eine Reihe von Tänzen ins Gedächtniss zu bringen, ohne dass auch nur der Versuch gemacht wird Körperhaltung und Gangart zu bessern, und mit einem Worte Exactheit der Muskelbewegung zu üben und den Sinn für Schönheit und Proportion zu schärfen; gar nicht zu reden von der absoluten Unkenntniss dessen, was den Respirationsorganen der Kinder an Leistungsfähigkeit zuzutrauen sei. Wird noch hinzugenommen, dass bei dem gemeinschaftlichen Tanzunterricht der beiden Geschlechter, durch unsinnige Angewöhnung von seitens der Kinder missverstandenen und falsch gedeuteten Redensarten der kindlich naive Sinn in fehlerhafter Weise beeinflusst wird, dass die so leicht anregbare Phantasie gereizt, Leidenschaften, und obenan die schlimmste von Allen, die Eitelkeit geweckt werden, so ergiebt sich eine Masse von Schädlichkeiten, die aus dem Wege zu räumen Lehrer wie Aerzte zugleich beflissen sein müssen. Der Mangel der Tanzfertigkeit führt aber ausserdem die halberwachsene aus der Schule eben entlassene Jugend dazu, diesen Unterricht aufzusuchen und da bei der gerade dieser Lebensperiode angehörigen leichten Erregbarkeit der Sinne, der Leidenschaft damit Thür und Thor geöffnet wird, so ist es gar nicht selten, dass die Vernichtung des ganzen ferneren Lebensglückes von solchem Unterricht ihren Ursprung nimmt. Alle diese Gründe, für deren Wahrheit leider tausendfache Erfahrungen sprechen, welche in letzter Linie sogar aus den Annalen der Kriminalgeschichte noch vielfach vervollständigt werden können, zwingen dazu, den Tanzunterricht der Schule zu überweisen; hier kann derselbe zu einer ebenso nützlichen wie angenehmen gymnastischen Uebung gestaltet werden, und mit Schonung von Körper und Geist, der Jugend eine Fertigkeit für das Leben mitgegeben werden, welche zu besitzen, wenn auch nicht nöthig,

doch immerhin nicht gerade unangenehm ist. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass der Tanzunterricht allerdings anders gestaltet werden muss, als er bis jetzt üblich ist, und dass alle die für den Turnunterricht empfohlenen Cautelen hier in noch höherem Maasse an ihrer Stelle sind. Selbstverständlich ist auch, dass der Tanzunterricht, wie der gesammte gymnastische Unterricht den beiden Geschlechtern getrennt ertheilt werden muss.

Reit- und Fechtunterricht, welche ebenfalls die Förderung der körperlichen Fähigkeiten bezwecken, sind für die Schule von untergeordneter Bedeutung; zum mindesten werden sie niemals obligatorisch sein; es sind dies übrigens körperliche Uebungen, welche in der That erst im reiferen Alter gepflegt werden sollen.

Fechtübungen können im Knabenalter bei der Unüberlegtheit und Raschheit der Jugend leicht unglückliche Ereignisse im Gefolge haben, und mögen deshalb unterbleiben.

Das Schlittschuhlaufen ist eine so sehr von den klimatischen Verhältnissen abhängige Motion, dass es dem regelmässigen Unterricht in der Gymnastik nicht eingereiht werden kann; gewiss wird es, da es eine im Ganzen genommen gesunde und der körperlichen Entwickelung zuträgliche Uebung ist, von der Schule aus eine gewisse Anregung erfahren können und es wird erspriesslich sein, wenn die Lehrer, welchen der gymnastische Unterricht obliegt, die Anleitung und Ueberwachung in die Hand nehmen. Ihre Fürsorge wird sich dahin erstrecken müssen, dass der Aufenthalt auf dem Eise nicht zu lange währt, dass die Kinder bei all zu strenger Kälte und sehr scharfem Nordwinde dem bei der Jugend so beliebten Vergnügen fern bleiben. Die Kleidung der Kinder darf nicht zu leicht sein, namentlich sind die Hände durch gute Handschuhe zu schützen. Es ist Sache der Polizei das Schlittschuhlaufen nur an solchen Orten und zu solcher Zeit zu gestatten, wo die Gefahr des Ertrinkens nicht vorhanden ist.

Mit wenigen Worten sind noch die Turnfahrten und Spaziergänge der Schuljugend zu erwähnen. — Gemeinsame Spaziergänge der ganzen Schule sind nach meinen Erlebnissen niemals erspriesslich. Die Ueberwachung einer Schaar von 500—600 Schülern ist für eine noch so grosse Anzahl von Lehrern unmöglich; auch ist es den Lehrern nicht zuzumuthen, dass sie den der Erholung zu widmenden Tag zu einem der anstrengendsten und durch die Verantwortlichkeit, welche auf ihnen lastet, unbehaglichsten für sich gestalten; die Folgen solcher gemeinsamen Schulspaziergänge sind aber stets allerhand Nachtheile

für die Gesundheit der Schüler und für die Schulzucht. Diaetetische Fehler aller Art sind bei den gewöhnlich mit Speisevorräthen und Geld von den Eltern reichlich versehenen Kindern nicht zu vermeiden und die Ungebundenheit ist ein wahrer Stachel für Uebertretungen. Ich erinnere mich dessen ganz genau, dass dieser Art von Spaziergänge die ersten Versuche im Tabaksgenuss zu danken sind. Zweckdienlicher sind Spaziergänge einzelner Schulklassen, oder noch besser nur einzelner Abtheilungen von Schulklassen. Mehr als etwa 20 Schüler sollten nie unter einem Lehrer einen Ausflug machen; bei so beschränkter Anzahl sind die Ausflüge allerdings erspriesslich, weil neben dem günstigen Einfluss auf die Gesundheit dem peripatetischen Unterricht namentlich in der Naturbeschreibung die Möglichkeit des Erfolges gewährleistet wird; auch ist nicht zu leugnen, dass der Lehrer im Stande ist, bei solchen Gelegenheiten tiefe Blicke in das Seelenleben der einzelnen Kinder zu thun, welche für die individuelle Behandlung und demgemäss für die gesammte Erziehung von unendlichem Nutzen werden können. Ein Rescript der Königlichen Regierung zu Frankfurt a. d. O. aus dem Jahre 1863 wendet sich mit Recht gegen jeden demonstrativen Charakter solcher Spaziergänge und Turnfahrten und verbietet es in weiser Fürsorge auf das Strengste, die Dauer derselben über einen Tag hinaus auszudehnen. — Es ist eine rein pädagogische Frage, ob es geeignet erscheint, die Turnfahrten als Belohnungen für Fleiss und gutes Betragen zu gewähren und rückständig gebliebene Kinder davon auszuschliessen; wir erlauben uns darüber ebensowenig ein Urtheil, wie über die Zweckmässigkeit der Gewährung von Turnprämien.

G. Der Gesangunterricht*).

In der Bedeutung für die hygienischen Einflüsse der Schule ist der Gesangunterricht dem Turnunterricht nahe verwandt, da der Gesang gleich wie das Turnen bei den Schulinsassen gewisse hervorstechende körperliche Leistungen erfordert, deren dauernde Einwirkungen auf den Organismus an dieser Stelle jedenfalls verdienen, auf ihre

*) Dieses Kapitel ist von meinem sachverständigen Freunde, Herrn Dr. Schadewald in Berlin geschrieben und mir freundlichst zur Publication überlassen worden. —

eventuellen Vortheile und Nachtheile geprüft zu werden. Letzteres gilt vom Gesange um so mehr, da seine körperliche Wirkungssphäre eine viel zartere ist, als die, auf welche sich die gymnastischen Uebungen des Turnens erstrecken. Ein tieferes Eingehen in die Frage der Gesanghygiene wird deshalb ihre volle Berechtigung finden, zumal da diese Disciplin in andern Werken über Schulhygiene fast gänzlich vernachlässigt ist. Diese allgemeine Vernachlässigung konnte nur für den oberflächlichen Blick leicht als berechtigter Indifferentismus erscheinen, der aus der wirklichen Gleichgültigkeit für diesen Gegenstand entsprünge; in der That aber liegt der Grund hierfür in der Schwierigkeit der Behandlung dieser Frage für den einzelnen Autor. Der bewährte Gesanglehrer hat wohl die praktische Erfahrung der gesundheitsgemässen Ausbildung und künstlerischen Anwendung der Stimme, er hat auch ein praktisches Gefühl für die gesundheitswidrigen Momente des Stimmgebrauches; aber auf der Grundlage von Gefühlen lässt sich keine Hygiene aufbauen. Dem Arzte fehlt gewöhnlich wieder die gehörige Kenntniss der Art des künstlerischen Gebrauches der Stimme, der Anforderungen, welche an das Stimmorgan in physiologischer Beziehung gestellt werden. Nun hat es wohl zu allen Zeiten Sänger und Gesanglehrer gegeben, die anatomische und physiologische Kenntnisse des Stimmorgans besassen, aber diese Kenntnisse genügten bei Weitem nicht, um die vorliegende Frage der Stimmhygiene zu fundamentiren. Andererseits haben gesangskundige Aerzte sich wiederum eingehend mit den Vorgängen der Stimmbildung beschäftigt; diese haben sich aber nicht speciell genug mit den mannigfachen Erkrankungen des Stimmorgans praktisch befasst; ein Erforderniss, welches jedenfalls zu einem objectiven Urtheile über eventuelle Schädlichkeiten des Singens nothwendig ist. Hierzu kommt noch, dass das ernstere Forschen nach wissenschaftlicher Erklärung der menschlichen Stimmphänomene erst der jüngeren Zeit angehört, und dass die Akten in dieser Beziehung noch nicht geschlossen sind.

Wir sehen also, was erforderlich ist, um über Stimmhygiene ein Wörtlein zu äussern: akustische Auffassung und künstlerisches Verständniss der verschiedenen Stimmphänomene, physikalische Erklärung der Erscheinungen, physiologisch-anatomische Deutung der Vorgänge im Stimmorgan bei den einzelnen Stimmphänomenen, pathologisch-anatomische Kenntniss und praktische Erfahrungen über die gesammten Erkrankungen des Stimmbildungsapparates mit besonderer Berücksichtigung der etwaigen Krankheitsursachen. Werden diese Erfor-

dernisse öfter in einem Individuum vereint sich finden, so werden wir auch wirksam fortschreiten in der Erkenntniss der Gesangshygiene. Vorläufig aber finden wir leider nur zu häufig, dass selbst tüchtige Gesanglehrer über das Wesen der Stimme nur sehr unklare Begriffe und triviale Ausdrücke zu Tage fördern. Aber auch die ärztlichen Kehlkopfspecialisten sind meist viel zu wenig mit der Gesangstheorie vertraut, um die eventuellen Einflüsse der Gesangsthätigkeit auf den Organismus gerecht abwägen zu können. Für den Schulgesang ist nun die Angelegenheit noch etwas complicirter, als es sich hier um die gleichzeitige Entwickelung des Stimmorgans handelt, deren Hauptepoche unter dem Namen des Stimmwechsels (Mutirens) bei Knaben sich sehr deutlich zu markiren pflegt. Es herrschte bis jetzt in Angelegenheiten der Gesangshygiene die grösste Disharmonie; die Einen meinen, die Stimme sei nun einmal da und liesse sich nach Gefallen unbeschadet der Gesundheit benutzen, die andern sehen sehr schwarz und erblicken vor Allem im Schulgesange die Grundlagen zum Stimmverderb und zu vielen spätern Erkrankungen des Individuum. Wir schliessen uns zunächst Keinem von Beiden an und wollen das pro und contra in objectiver Weise erwägen.

Um die Lage der Angelegenheit im Allgemeinen uns klar zu legen, wollen wir uns zunächst die Frage vorlegen: Hat die Erfahrung gelehrt, dass menschliche Stimmleistung überhaupt für das betreffende Individuum in irgend welcher Form Schädlichkeiten herbeiführen kann? Könnten wir diese Frage definitiv verneinen, so wäre unsere Arbeit eine sehr leichte, wir hätten uns nur über die Vortheile des Schulgesanges zu äussern. Nun müssen wir aber die Frage bejahen. Das alltägliche Leben zeigt nicht nur dem Fachmann, sondern selbst dem Laien, dass gewisse hervorstechende Stimmthätigkeiten nicht selten von krankhaften Zuständen des Stimmapparates gefolgt sind. Hierbei müssen wir noch besonders darauf aufmerksam machen, dass diese Beobachtungen nur die grellsten Einflüsse der Stimmthätigkeit betreffen und dass die langsam sich vollziehenden meist gänzlich der gewönhnlichen Beobachtung sich entziehen. Im Allgemeinen steht die Schädlichkeit in gleichem Verhältniss mit der Dauer und Stärke der producirten Stimmleistung. Ausrufer, schreiende Handelsleute der Strasse, Redner, Sänger, Schauspieler, laut commandirende Soldaten stehen anerkanntermaassen unter den Einfluss dieser Verhältnisse. Wenn auch die Stimmleistung nicht immer das einzige ursächliche Moment bildet, wenn auch Temperaturverhältnisse und gewisse indivi-

duelle Dispositionen hierbei von Bedeutung sind, die Thatsache ist deshalb nicht zu beseitigen. Wir werden deshalb auch beim Schulgesange den Gedanken an mögliche Schädlichkeiten nicht a priori von der Hand weisen können, sondern gut thuen, sachgemäss auf denselben einzugehen. Fassen wir zunächst die Gesangsthätigkeit im Allgemeinen ins Auge.

Die Thätigkeit jeder Art menschlicher Stimmgebung, also auch die des Gesanges zerfällt im Wesentlichen in 2 Theile, nämlich in die luftgebende, respiratorische, oder Brustthätigkeit, und die stimmgebende, phonetorische, oder Halsthätigkeit. Beide sind ziemlich complicirt, letztere aber in viel höherem Grade als erstere. Die respiratorische oder Brustthätigkeit ist kein specifischer Stimmbildungsakt, sondern findet auch ausserhalb der Stimmgebung zum Zweck der gewöhnlichen Athmung continuirlich statt. Die Einathmungsphase (Inspiration) wird beim Gesange nie zur Stimmgebung benutzt, jedoch ist sie hier ausgiebiger, als beim gewöhnlichen ruhigen Athmen; die Ausathmung (Exspiration), ein passiver Akt des elastischen Athmungsapparates beim ruhigen Athmen, erfordert bei jeder Stimmgebung eine aktive Thätigkeit der Brust- und Bauchmusculatur. Diese Anforderungen nun, welche an die Brustthätigkeit bei der Stimmgebung gemacht werden, sind aber relativ sehr gering, da eine kleine Leistung (ziemlich schwache Compression der Lungenluft) einer grossen Gruppe kräftiger Muskeln übertragen ist. Wir sehen desshalb, dass selbst sehr schwache Kranke, deren Athmungsthätigkeit ungemein herabgesetzt ist, doch oft noch sehr energischer Stimmäusserung fähig sind. Wir können also mit gutem Recht den Satz aufstellen: Die respiratorische Thätigkeit (Luftgebung) beim Singen ist eine sehr mässige gymnastische Uebung der Rumpfmuskulatur, zu deren Uebertreibung und Missbrauch beim kunstgemässen Stimmgebrauch überhaupt niemals Gelegenheit vorhanden ist.

Freilich dürfen wir nicht unterlassen zu bemerken, dass die allgemeine Leichtigkeit der Luftgebung normale Kehlkopfverhältnisse voraussetzt, und namentlich für die krankhaften Zustände nicht gilt, wo die Stimmgebung nur bei klaffender Stimmritze möglich ist, einen fistelartigen Klangcharakter hat, und durch die grosse Quantität der zur Stimmgebung erforderlichen Luft an die Brustthätigkeit so übermässige Anforderungen stellt, dass die betreffenden Individuen im Stimmgebrauch sehr schnell ermüden („die Brust thut ihnen weh"). Es kommt dieser Zustand bei Lähmungen und gewissen chronischen Erkrankungen der Stimmbänder vor. Bei einem solchen Missverhältnisse wäre natürlich

jede angestrengte Stimmthätigkeit, also auch der Gesang als schädlich zu unterlassen. Ueberhaupt scheint die Natur darauf bedacht zu sein, die Brustthätigkeit beim menschlichen Stimmgebrauch zu einer möglichst leichten zu machen. Es ist nämlich ein Gesetz, dass die tiefen Töne der menschlichen Stimme caeteris paribus eines grösseren Luftquantums bedürfen, als hohe (Merkel's Anthropophonik S. 616). Diesem Gesetze ist nun bei dem Bau der menschlichen Brust den einzelnen Stimmen nach vollkommen entsprochen; dem Bassisten stehen in der Norm stets grössere Luftquantitäten zu Gebote, als den höheren Stimmen, namentlich als dem Soprane, mag dieser der Frauen- oder Knabenstimme angehören. Würde letzteres Verhalten das entgegengesetzte sein, so würden Unbequemlichkeiten bei der Stimmthätigkeit vorhanden sein, welche unter besonderen Umständen leicht ein Moment zu Schädlichkeiten abgeben könnten. Dennoch lehrt die Erfahrung, dass dies Gesetz für die Hygiene nicht in rigoröser Weise verwerthet werden darf; denn es giebt Bassisten, deren Luftvorrath nach exakter Messung ziemlich unter der Norm liegt (z. B. durch Krümmung der Wirbelsäule bei Kyphosis), und deren Brustthätigkeit bei Gesangsleistungen immer noch als ziemlich bequem anzusehen ist, obgleich sie freilich wohl nicht so leicht ist, wie die ihrer gerade gebauten Stimmcollegen.

Wir ersehen also hieraus, dass wir der luftgebenden Thätigkeit beim Gesange keine hohe Bedeutung für die Hygiene beizumessen haben. Dass man sichtlich kurzathmige Individuen, oder solche, die nach längerem Stimmgebrauche Brustbeschwerden bekommen, nicht singen lassen solle, ist selbstverständlich. Auch wird es sich gewiss empfehlen, nicht nach starken körperlichen Anstrengungen, z. B. nach gymnastischen Uebungen, noch angestrengt singen zu lassen.

Wir kommen nun zu einem andern Einfluss der Luftgebung beim Gesange, der jedenfalls wichtiger ist für die Hygiene, als die eben besprochene geringe Muskelthätigkeit. Die Luft streicht nämlich beim Singen continuirlich durch das Organ, und zwar unter gewissen Spannungsdifferenzen, die jederzeit grösser sind, als bei gewöhnlicher Athmung. Der Einfluss äussert sich durch Abkühlung und Austrocknung des Stimmorganes, beides findet seine Ursache theils in der blossen Bewegung der Luft selbst, theils in der starken Tension der Luftsäule. Die in dem Athmungsorgan comprimirte Luft erhält einen höheren Wärmegrad und einen höhern Sättigungspunkt, sie füllt sich also von der Schleimhaut her mit Wasserdampf, der bei der Stimmgebung in die Athmosphäre hinausgestossen wird. Dieser Wasserverlust muss

um so grösser sein, je grösser das ausgestossene Luftquantum und je stärker die Tension der Luftsäule ist. Beiläufig gesagt, sind diese Bedingungen in den tiefen Tönen des Brustregisters stark gegeben, wobei ein Forte den Einfluss noch bedeutend vermehrt; Trockenheit der umgebenden Athmosphäre wirkt natürlich noch besonders in dieser Hinsicht. Schon bei der blossen Rede macht sich das Moment der Austrocknung des Stimmorganes ziemlich bedeutend geltend, und viele praktische Redner lieben es daher, beim Sprechen ein Glas Wasser neben sich zu haben, um dem besagten Einflusse des Redens entgegentreten zu können. Sehr starke Lufttension bei grossem Luftverbrauch erfordert das Schreien, und die Heiserkeit durch Austrocknung der Stimmbänder (Xerophonie, Merkel, Anthropophonik S. 640) nach längerem Schreien ist wohl allgemein bekannt. Die fragliche Veränderung, wenn auch meist vorübergehend, ist für das Gewebe jedenfalls nicht gleichgültig, und für die häufigen Erkrankungen durch starken Stimmgebrauch bildet dieser Umstand kein unbedeutendes Moment.

Der andere Einfluss der bewegten Luftsäule, nämlich die Wärmeentziehung ist nicht von der Lufttension abhängig, als vielmehr von der Temperatur der umgebenden Atmosphäre. Je kälter die Luft, um so mehr wird das Stimmorgan beim Singen abgekühlt und zwar immer energischer als beim gewöhnlichen Athmen, wo die Luft mit dem Stimmapparat nicht so innig in Berührung kommt.

Wir kommen nun zu dem zweiten Theil der Stimmleistung, nämlich zu der Halsthätigkeit. Sie ist höchst complicirt, denn sie umfasst die Thätigkeit der gesammten Halsmuskulatur, sowohl der äusserlich sichtbaren, als der innerlich dem Blick entzogenen; sie beherrscht die Tonbildung im Bezug auf Höhe und Klangfärbung; in ihrer richtigen Anwendung beruht hauptsächlich die Kunst der geschulten Stimmen. Die Einflüsse der Halsthätigkeit beim Gesange sind auf dass Stimmorgan so vielfältig und energisch, dass die Stimmhygiene auf diesen Punkt ein ganz besonderes Augenmerk zu richten hat.

Im Wesentlichen können wir drei Hauptpunkte der phonetorischen Halsthätigkeit für die Stimmhygiene betrachten, wenn wir auch damit das ganze Gebiet noch nicht erschöpft haben sollten. Die ersten beiden Punkte sind passiver, der dritte activer Natur: sie sind erstens der vibratorische Einfluss, zweitens die passive Spannung im Stimmenapparat, und drittens die active Halsmuskelspannung.

Was den ersten Punkt, den vibratorischen Einfluss anbelangt, so

ist sein eigentlicher Sitz, das Centrum seiner Wirksamkeit, in den wahren Stimmbändern gelegen, und verbreitet sich von hier sehr schnell abnehmend, auf die andern Theile des Stimmapparates. Der Einfluss der Vibrationen bei der Stimmgebung ist bisher wohl noch nie gehörig gewürdigt worden; wie bedeutend er aber ist geht schon daraus hervor, dass gerade die wahren Stimmbänder, der Sitz der primären Stimmvibrationen, es sind, welche weit am häufigsten durch die Stimmthätigkeit erkranken. Für dieses allgemein anerkannte Verhalten ist nicht gut ein anderer Umstand als die Vibrationen verantwortlich zu machen. Wenn wir nun bedenken, dass kein anderer Theil des Organismus den gleichen mechanischen Einflüssen ausgesetzt ist, wenn wir ferner bedenken, dass unter allen Geschöpfen der Mensch der häufigsten, energischsten und am meisten modificirten Stimmleistung zum Ausdrucke seiner Nerventhätigkeit (Gedanken und Empfindungen) bedarf, so wird man hierin vielleicht ein Moment erkennen müssen, weshalb der Mensch gerade so ausnehmend häufig den Erkrankungen des Stimmapparates ausgesetzt ist.

Wenn wir uns nun auch nicht auf eine Analyse der vibratorischen Einflüsse auf die Gewebe einlassen können, so können wir doch den Satz aufstellen, dass die Schädlichkeit proportional der Stärke und Dauer der Vibrationen ist. Die stärksten Vibrationen haben die tiefen Stimmen, und beim Gesange gerade das Brustregister, auch weist das Forte im Allgemeinen stärkere vibratorische Einflüsse als das Piano auf. Das Falset- und das Kopfregister haben viel schwächere Vibrationen als das Brustregister und sind insofern als wesentliche Erleichterung der Gesangsmechanik anzusehen. Je grösser der vibratorische Einfluss, mit einer um so grössern Widerstandsfähigkeit muss das Organ begabt sein, und die Natur hat nun ein richtiges Verhältniss hergestellt, indem die tieferen Stimmen gerade von den kräftigeren Organen getragen werden. Wollten wir die Stimmen nach Abnehmen der Stärke der vibratorischen Einflüsse ordnen, so erhielten wir die Scala: Bass, Tenor, Alt, Sopran. Wir werden später sehen, dass diese Scala als Fundament für die später aufzustellende absolute Schädlichkeitsscala der Stimmen dient; einen so hervorragenden hygienischen Einfluss haben die Vibrationen beim Gesange.

Wir kommen nun zum zweiten Punkt der Halsthätigkeit, dessen Einflüssen das Stimmorgan in hygienischer Beziehung beim Gesange ausgesetzt ist, nämlich zur passiven Spannung. Auch hier sind es wiederum die wahren Stimmbänder, die diesem Einflusse bei Weitem am

meisten ausgesetzt sind. Freilich kann dieser Einfluss lange nicht so hoch angeschlagen werden, als der vibratorische, da er eigentlich nicht bei einem hohen Tone sich energisch geltend macht. Die Natur hat glücklicherweise dem Organ auch hier ein Mittel gegeben, sich diesem Einflusse möglichst zu entziehen. Dieses Mittel liegt in der Anwendung des hohen Registers, des Falset- und Kopfregisters. Während nämlich das Brustregister bei fortschreitender Tonerhöhung eine stetig vermehrte Spannung der Stimmbänder erheischt, so erreicht das Falset- und das Kopfregister denselben Zweck mit viel geringerer Anwendung des Spannungsgrades, und es dienen daher diese Register zu einer wirksamen Entlastung des Stimmorganes. Es ist hieraus sehr leicht erklärlich, dass diejenigen Stimmen, denen diese Register in ausgedehnter Weise zu Gebote stehen, auch relativ viel weniger von dem spannenden Einfluss zu leiden haben, und trifft dieses Verhältniss mit dem vibratorischen eigentlich so recht zusammen. Stimmen, die sich nach der Höhe hin in weiter Ausdehnung im Brustregister zu bewegen haben, werden am ungünstigsten in dieser Beziehung situirt sein; und dieses trifft namentlich den Tenor. Der tiefe Bass bedarf nur geringer Spannung, der Alt steht dem Tenor noch am nächsten, der Sopran ist durch die hohen Register genügend entlastet. Nach Merkel's Schätzung beträgt im Leben die gewöhnliche Ausdehnung der Stimmbänder von ihrem Indifferenzzustande $^1/_6$ ihrer Länge. Wenn wir nun bedenken, wie schon bei musikalischen Instrumenten die Saiten von dem spannenden Einflusse zu leiden haben, so werden wir begreifen, dass ähnliche Einflüsse für das Stimmorgan nicht ganz ohne Bedeutung sind, und dass die Natur daher Anstrengungen zu machen hat, gegen diese Einflüsse anzukämpfen, Anstrengungen, zu denen sie vielleicht nicht zu allen Zeiten fähig ist.

Ausser den Stimmbändern sind den spannenden Einflüssen beim Gesange noch die Bänder und Gelenke des Stimmorganes (namentlich des Kehlkopfes) unterworfen; und wenn auch ihre Beeinflussung viel geringer ist, als die der wahren Stimmbänder, so macht dieselbe sich vielleicht doch noch mehr geltend, als wir heute glauben, zumal da diese Apparate sich durch ihren subtilen Bau vor anderen ähnlichen Einrichtungen des Körpers so sehr auszeichnen.

Es bleibt uns nun noch die Betrachtung des dritten Punktes der Halsthätigkeit beim Singen für die Stimmhygiene, nämlich die aktive Muskelthätigkeit. Es umfasst dieses Gebiet die gesammte aktive Thätigkeit des Stimmorganes, soweit es seine Halsparthien betrifft; es

ist derjenige Theil der Stimmthätigkeit, in denen sich die Meisterschaft des kunstgerechten Gesanges documentirt. Wenn überhaupt die Muskelthätigkeit eine Hauptangelegenheit im Haushalte des menschlichen Organismus bildet, so ist sie auch beim Stimmgebrauch eine Hauptfrage. Die Gesangsmethoden concentriren (oft unbewusst) alle ihre Wirksamkeit auf diesen Punkt, die Gesangshygiene hat vollkommen Ursache, ein gewichtiges Augenmerk hierauf zu richten. Der muskuläre Theil der Stimmbildung stellt gewissermassen eine Mikrogymnastik im Organismus dar, und Alles, was beim Turnen gesagt ist, wird auch hier häufig seine volle Anwendung finden. Die gesammte Modification des Tons in Bezug auf Höhe und Klangfarbe unterliegt allein gewissen muskulären Einwirkungen des Organes, und alle Schädlichkeiten, die hervorstechende Muskelthätigkeiten im Gefolge haben können, sind auch für das Stimmorgan vorhanden. Fragen wir uns nun an dieser Stelle: wie ist der Muskel am meisten Schädlichkeiten ausgesetzt? so müssen wir gestehen, dass erfahrungsgemäss der thätige und häufig in Anspruch genommene Muskel sich anderen schädlichen Einwirkungen, z. B. dem des Temperaturwechsels, am meisten geneigt zeigt. Es ist bekannt, dass muskelkräftige, schwer arbeitende Individuen am meisten der häufigsten Muskelerkrankung, dem Muskelrheumatismus unterworfen sind. Diese Erfahrung lässt sich a priori auch für das Halsorgan anwenden; Leute, die besonderen Muskelanstrengungen des Halses durch starke Stimmthätigkeit unterworfen sind, werden ohne Zweifel ganz besonders zu muskulären Affectionen des Halses neigen, und manche bleibende oder vorübergehende Halsbeschwerden dieser Individuen lassen sich vielleicht oft am besten als unsichtbare Muskelaffectionen erklären. Bei der Stimmthätigkeit und also auch beim Gesange ist nur auf ein Verhältniss noch besonders hinzudeuten. Wir haben gesehen, dass die wahren Stimmbänder von den beiden früher betrachteten Punkten der Halsthätigkeit beim Gesange besonders getroffen wurden, d. h. von dem vibratorischen Einflusse und von der passiven Spannung; sie sind aber auch im Punkte der activen Muskelspannung nicht unbedeutend thätig, so dass auch der dritte Einfluss der Halsthätigkeit die Stimmbänder ganz besonders trifft. Der Stimmbandmuskel nämlich (musculus vocalis oder thyreoarytaenoïdeus internus) ist bei der Phonetion und namentlich gerade im Brustregister hervorragend thätig. Wir sehen also, dass eigentlich die wahren Stimmbänder die hauptsächlich angegriffenen Punkte des Halsorganes bei der Stimmleistung, also auch beim Gesange sind; wir sehen andererseits, dass der Mechanismus des Brustregisters

es ist, welcher fasst alle möglichen Schädlichkeitseinflüsse als Summe in sich vereinigt. Es ist damit nicht gesagt, dass die andern Muskeln des Halsorganes, namentlich die ausserhalb des Kehlkopfes gelegenen und die Schlundmuskeln nicht auch Schädlichkeiten durch ihre active Thätigkeit beim Gesange ausgesetzt sind; jedenfalls ist aber auf die wahren Stimmbänder und auf das Brustregister von der Hygiene das Hauptaugenmerk zu richten. Letzteres Stimmregister hat nämlich für die muskuläre Leistung des Stimmorganes eine ganz besondere Bedeutung. Das Brustregister, das wirksamste für künstlerische Leistung der Stimme, ist auch besonders anspruchsvoll an das Organ. Ausser dem schon erörterten starken vibratorischen und passiven Spannungseinflusse, den es erheischt, erfordert es auch, abgerechnet die Thätigkeit des Stimmbandmuskels, eine bedeutende spannende Thätigkeit der Halsmuskulatur. Die Natur hat nun in den theils höheren (Falset- und Kopfregister) theils tieferen (Strohbass-) Registern dem Organ eine Möglichkeit gewährt, sich von Ueberbürdung der Muskel bei der Stimmleistung zu befreien. Alle guten Gesangsmethoden haben von jeher hierauf ein besonderes Augenmerk gerichtet und haben unbewusst nach empirischen Gefühlen der Gesangshygiene hierdurch gedient. Dem geschulten Sänger liegt in der richtigen Anwendung seines Stimmregisters eine Garantie für die Erhaltung seines Organes, da es das Grundprinzip jeder guten Gesangschule ist, möglichst geringer Muskelanstrengung zu bedürfen bei möglichst grösstem Effect des Organes. Es ist klar, dass ungeschulte Schülerstimmen häufig dieser Vergünstigung gänzlich entbehren und mit übermässiger Muskelkraft das erreichen, was mit viel geringerer eben so gut und besser auszuführen wäre. — Ausserdem sind einige widerwärtige Klangfarben unkundiger Sänger als Ueberbürdung der Halsmuskulatur anzusehen, und deuten (oft als concomitirende Muskelbewegungen) auf übermässige Schwierigkeiten, welche der Sänger zu überwinden hat. Die Beschwerde, welche der Singende fühlt, empfindet wieder vorzugsweise der Hörer bei der Perception des Tones; es entspricht dies einem allgemeinen Naturgesetz für die Phonetion aller Geschöpfe. Wir erinnern nur an den blökenden Ton gewisser ungeschickter Naturtenoristen, wenn sie sich hohe Töne mit Gewalt erzwingen; sie thun ihrem Organ wie den Ohren der Hörer Gewalt an.

Man kann wohl im Allgemeinen den Satz aufstellen, dass sich die ungeschulte Stimmleistung zu methodischen Gesangsübungen verhält wie ungeregeltes Herumbalgen oder schwere Körperarbeit zu den

methodisch-gymnastischen Turnübungen. Die unmethodische und übermässige Muskelthätigkeit beraubt den Organismus an der betroffenen Stelle seiner sogenannten Elasticität, oder besser seiner ästhetischen Erscheinung und drückt ihm leicht den schwer auslöschlichen Stempel des Rohen auf, welches mit dem Gesundheitswidrigen nur zu häufig identisch ist.

Es erübrigt uns nun noch die Betrachtung eines Punktes, welcher nur für die Stimmleistung unentwickelter Individuen, also speciell für die Gesangshygiene der Schule von Bedeutung ist; wir meinen das Mutiren oder den Stimmwechsel. Bei weiblichen nämlich sowohl, als bei männlichen Individuen zeigt zur Zeit der Pubertätsentwickelung der Kehlkopf ein rascheres Wachsthum. Bei den Knaben treten nun besagte Veränderungen durch akustische Phänomene besonders deutlich hervor, verdienen aber bei Mädchen für die Hygiene mindestens ebenso sehr der Beachtung. Wenn auch im letzteren Falle eine hervorstechende Neigung zu Veränderungen der Stimmlage nicht vorhanden ist, so macht sich hier doch eine besondere Tension zur Vergrösserung der Schilddrüse (Struma) bemerklich, mit welcher gern Veränderungen der Kehlkopfschleimhaut sich verbinden. Ein in der Entwickelung begriffenes Organ ist weniger widerstandsfähig, und alle die oben erörterten Stimmeinflüsse werden also während der Pubertätsentwickelung in höherer Potenz sich geltend machen. Ausserdem müssen wir gleichzeitig eingedenk sein, dass in dieser Zeit bei beiden Geschlechtern die Disposition zur Schwindsucht zuerst sich geltend macht, einer Erkrankung, die ja bekanntlich von irgend einem Theil des Stimmapparates gewöhnlich ihren Anfang nimmt. Während die Mädchen in dieser Zeit besonders zur Bleichsucht neigen, ist der Knabe durch die Veränderungen seines Stimmorganes beim Gesange zu besonderen Anstrengungen gezwungen, da sein Kehlkopf ein neues Instrument darstellt, dessen Eigenheiten er noch nicht kennt, auf dem er für künstlerische Leistungen noch nicht geübt ist. Dass also in dieser Zeit das Stimmorgan beider Geschlechter besonderer Schonung bedarf, ist selbstverständlich, nicht allein um gesundheitsgefährdende Einflüsse abzuhalten, sondern auch um der Entwickelung der Stimme keine perverse Richtung aufzudrängen.

Nachdem wir nun die verschiedenen hygienischen Einflüsse der menschlichen Stimmleistungen vom theoretischen Standpunkte aus betrachtet haben, wollen wir nun das Resultat unserer Betrachtungen für den praktischen Gesang und speciell nur für den Schulgesang verwerthen. Wir haben gesehen, dass die stärkste Summe aller möglichen

Einflüsse auf das Stimmorgan im Allgemeinen im Brustregister liegt. Das Brustregister zeigt die stärkste Lufttension, den stärksten vibratorischen Einfluss, die stärkste passive und active Spannung in der hohen Lage. Das ausgedehnteste Brustregister bei relativer Stärke und relativer Höhe der Töne hat aber der Tenor, seine Thätigkeit wird ausserdem meistens als Ober- und Solostimme in hervorragender Weise in Anspruch genommen. Es ist daher erklärlich, dass wir dieser Stimme die meisten möglichen Einflüsse zuschreiben müssen. Dem Tenor am nächsten in dieser Beziehung steht der Baryton, dann folgt der Bass, dem zwar auch starke vibratorische Einflüsse im Brustregister auferlegt sind, der aber theils keine bedeutende Höhe, also auch keine starke active und passive Spannung erheischt, ausserdem nicht so stark wie die Tenorstimme beansprucht wird und in der Tiefe durch das Strohbassregister eine Erleichterung erhält. Der Alt folgt nun mit einem noch ziemlich ausgedehnten Brustregister; dann folgt der Mezzo-Sopran und der Sopran, welcher letztere durch das Falset- und Kopfregister fast vollständig entlastet ist. So hätten wir den eine Stimmscala für die Hygiene abfallend in der Stärke der beeinflussenden Momente aufgestellt, sie ist: Tenor, Baryton, Bass, Alt, Mezzo-Sopran und Sopran. Sie gilt allgemein, ist aber für uns jetzt besonders maassgebend für die Betrachtung der Gesangshygiene der Schulen.

Wir sind nun endlich in unserer Betrachtung so weit gekommen, um ein wirklich objectives Urtheil über die Gesangsthätigkeit der Schulen für die Hygiene uns bilden zu können. Zuförderst ergiebt sich aus unserer Auseinandersetzung, sofern man sie wenigstens anerkannt und nicht zu widerlegen im Stande ist, das die Schüler während und nach dem Stimmwechsel, d. i. die tiefern Stimmen oder gerade die erwachsenen Schüler in hervorragender Weise das Interesse der Gesangshygiene in Anspruch nehmen, während die hohen Stimmen der jüngern Schüler, durch die erörterten natürlichen Verhältnisse geschützt, viel eher sich selbst überlassen werden können. Es ist vielleicht sonderbarer Weise gerade das Umgekehrte von dem, was Mancher a priori erwartet hat. Wir können aber für unsern Ausspruch noch weitere Beweise anführen. Wenn wir nämlich an Schädlichkeiten der Stimmleistung überhaupt denken, so muss uns natürlicher Weise diejenige Krankheit des Stimm- und Athmungsapparates am meisten vorschweben, welche gerade das Menschengeschlecht in so excessiv häufiger Weise betrifft und decimirt, nämlich die Schwindsucht (Phthise). Kinder werden nun von der eigentlichen Kehlkopfschwindsucht wohl

gar nicht betroffen, während diese Krankheit nach der Pubertätsentwicklung (also nach dem Mutiren) zu den häufigsten chronischen Erkrankungen gehört. Anerkanntermaassen sind wiederum Tenoristen am meisten für diese Erkrankungsform disponirt, ein Verhalten, welches auch mit der von uns aufgestellten Schädlichkeitsscala der Stimmen harmonirt. Perfecte und geschulte Fachsänger wissen nun meistens sehr gut ihr Organ zu schonen; bei Schülern und ungeschulten Sängern ist dies aber gewöhnlich nicht der Fall. Auch dieser Umstand erhöht die Gefahr für die tiefen Stimmen der Schule. Wenn das Organ auch schon leistungsfähig ist für die betreffende Stimmsphäre, so hat es doch seine vollkommene Kraft noch nicht gesammelt, es ist noch nicht so widerstandsfähig wie etwa 10 Jahre später. Der Gesang in den höhern Klassen der Gymnasien, Realschulen und in den Seminaren giebt ausserdem oft Gelegenheit zu Schädlichkeiten, da hier viel höhere Anforderungen an das Organ gestellt werden zum Zwecke des Kunstgesanges (Aufführungen) und der Ehrgeiz und Eifer schon hinlänglich erwacht ist, um den Einzelnen zum Selbstzwang zu veranlassen.

Während des Mutirens lasse man daher die Schüler nur sehr wichtige Uebungen machen. Nach gesetzter Stimme lasse man sie sich nie in grossen anstrengenden Tonstücken bewegen, man vermeide für die immerhin noch schwachen Organe alles Dressiren und Paradiren zum Zweck von Aufführungen. Die Unreinheiten (Interferenzerscheinungen), welche vielen Stimmen das ganze Leben hindurch anhaften, werden zum grössten Theil während der Zeit der Pubertätsentwicklung bei Knaben (Mutiren) wie Mädchen erworben, wobei jedweder Missbrauch der Stimme jedenfalls als Hauptmoment mitwirkt. Wenn es sich also hier auch nicht immer um Leben und Tod handelt, so ist doch die ästhetische Erscheinung des Individuums auf dem Gebiete der Stimmäusserung genügendes Object für die Hygiene, ihr Augenmerk hierauf zu richten.

Was die einzelnen Stimmen anbelangt, so sei man am meisten auf Schonung des Tenors bedacht; man vermeide alle Anstrengungen und namentlich das Erzwingen hoher Tonlagen, zumal wenn ein gutturaler Timbre (Kehlton) die Schwierigkeit kund thut. Den Bass lasse man nur das Brust- und Strohbassregister benutzen, niemals den Kehlbass, welcher sich durch Senkung des Kinnes nach der Brust documentirt. Dies Register stellt eine erzwungene Tiefe dar; es ist meist schmerzhaft und beweist hierdurch seine Schädlichkeit. Ausserdem verdirbt der Kehlbass nach Garcia und Merkel die Bruststimme.

In der Höhe (etwa von h bis f[1]) kann dem Bass das Falset gern gestattet sein. Bei dem Gebrauch der hohen Kinderstimmen kann man, wie wir gesehen haben, viel weniger vorsichtig sein. Man bedenke aber, dass der Umfang der Kinderstimmen meist gering ist. Man unterscheide daher gewissenhaft im Sopran und Alt; man verlange aber auch nicht von allen Sopranisten durchweg die höchsten Töne, nicht von allen Altisten die tiefsten, da hier bedeutend individuelle Verschiedenheiten vorhanden sind.

Was die allgemeinen Vorschriften für alle Stimmgattungen betrifft, so lasse man womöglich immer im Stehen singen, da hierbei die Luftgebung (Respirationsthätigkeit) am freisten ist. Man lasse nie den Kopf tief zum Notenblatt herabsenken, wie es bei den Kurzsichtigen der höheren Anstalten so gern geschieht; diese Stellung legt der Halsmuskulatur übermässige Arbeit auf, und erschwert die freie Bewegung des Stimmorganes beim Singen. Man vermeide das Singen in kalter Atmosphäre, weil die Abkühlung des Organes hier zu bedeutend ist. Eine zu starke Austrocknung bedingt zu trockene Luft. Auch mit Staub und Rauch erfüllte Luft ist bei der forcirten Athmung durch den Mund, welche das Singen erheischt, stets besonders gesundheitswidrig. Man vermeide während und nach dem Singen zu schnelle Abkühlung des Halsorganes durch Eintritt in kalte Luft, durch kaltes Trinken oder durch Entblössen des Halses. Man vermeide auch zu enge Halsbekleidung beim Gesange, da das nothwendige Anschwellen der Muskulatur und der Schilddrüse dadurch verhindert wird, ebenso die auf- und absteigende Bewegung des Kehlkopfes. Es ist gut, das Singen auch nach grösseren Mahlzeiten zu vermeiden, da die Athmung hier nie so frei ist als zu anderen Zeiten. Vor Allem aber sind angestrengte Gesangsübungen unmittelbar vor oder nach dem Turnen zu unterlassen; denn es ist nicht gut, gymnastische Uebungen zu sehr auf einander zu häufen.

Was den Intensitätsgrad des Gesanges anbelangt, so ist, wie wir gesehen, das Forte im Allgemeinen von stärkeren Einflüssen auf das Organ begleitet, als das Piano. Dies gilt hauptsächlich für die tiefen Stimmen. Aber auch bei Kinderstimmen ist, abgesehen von dem unästhetischen Eindrucke, aller schreiender Gesang zu vermeiden, weil durch die Qualität des Luftstromes das Organ einer schädlichen Austrocknung zu sehr anheim gegeben wird.

Nachdem wir nun bisher erörtert haben, dass eine Summe gewisser Einflüsse bei der Stimmleistung im Allgemeinen, also auch beim Gesange

das Stimmorgan trifft und schädliche Wirkungen herbeiführen kann, so wollen wir uns jetzt die Frage vorlegen, welche Formen von Erkrankungen können wir dann wohl erfahrungsgemäss diesen Einflüssen ganz oder theilweis zuschreiben. Theilweis sagen wir mit Bedacht, denn jedenfalls ist eine pathologische Erscheinung selten von nur einem einzigen ursächlichen Momente abhängig, und auch in unserm Falle wird sich die Schädlichkeit der Stimmleistunng nur zu häufig mit andern Momenten zum Effect verbinden, welche theils ausserhalb des Individuums liegen, (wobei wir namentlich an Erkältungen zu denken haben), theils innerhalb desselben (bestimmte Dispositionen als Syphilis, Scrophulose, Tuberculose). Diese Bemerkung ist nöthig, um uns vor etwaigen Einwürfen zu schützen.

Auf die Erkrankungen des eigentlichen luftgebenden Theils des Stimmapparates, der Lungen und des Brustkastens nämlich hat die Stimmleistung erfahrungsgemäss so gut wie gar keinen Einfluss; und stimmt dies mit unserer theoretischen Betrachtung vollkommen überein. Es liegt daher kein Grund vor, nach gewissen acuten Erkrankungen der Brustorgane, als: Lungenentzündung und Brustfellentzündung, die Gesangsthätigkeit direkt als schädlich zu betrachten, im Gegentheil kann dieselbe bei gehöriger Vorsicht als Brustgymnastik eine heilsame Gegenwirkung gegen gewisse Residualzustände der abgelaufenen Krankheit bilden. Anders verhält es sich aber mit dem Kehlkopf, seine Erkrankung unter der Wirkung angestrengter Stimmthätigkeit gehört unzweifelhaft zu den grössten Häufigkeiten. Die Blutanschoppung (Hyperaemie) des Kehlkopfes (namentlich der wahren Stimmbänder) ist bei der Tongebung vorübergehend immer vorhanden, wird sie bleibend, so haben wir den Beginn pathologischer Zustände. Die Austrocknung des Kehlkopfes durch starke Stimmanstrengung (Xerophonie) ist meist vorübergehend, stellt aber auch dann einen leichtern acuten Process der Stimmbänder dar, der unter gewissen Verhältnissen immerhin in bleibende Erkrankung der Stimmbänder übergehen kann. Die Absonderungsverhältnisse (Secretion) im Kehlkopfe spielen überhaupt für die Leistung des Organes eine grosse Rolle. Trockenheit der Schleimhaut und profuser Katarrh, beide beeinträchtigen die phonischen Leistungen. Beide aber haben nicht selten Stimmanstrengungen als ursächliches Moment. Wir fühlen uns gedrungen, an dieser Stelle auf eine Erscheinung im Kehlkohf besonders hinzuweisen, die von den Fachmännern gewöhnlich gänzlich übersehen wird. Die Stimmbänder nämlich sind für ihre Anfeuchtung bei der Stimmthätigkeit haupt-

sächlich auf die Morgagni'schen Ventrikel angewiesen, so dass Mangelhaftigkeit der Secretion aus denselben das Organ in seiner Leistungsfähigkeit sehr beeinträchtigt. Ein nicht seltener krankhafter Zustand des Kehlkopfes, welchen auch übermässige Anstrengung der Stimme mitherbeizuführen vermag (namentlich bei weiblichen Personen) ist Verschluss der Morgagni'schen Ventrikel. Die Stimme ist gedämpft, verschleiert, hoch, fistelartig oder fehlt gänzlich. Der Zustand hat sonst keinerlei Gefahr für die Behafteten. Es ist klar, dass auch jede Verminderung der Absonderung aus den Morgagni'schen Ventrikeln (sogenannter trockner Katarrh) die Stimme beeinträchtigen kann, ein Zustand, der, dem Auge fast entzogen, wahrscheinlich häufiger vorkommt, als man sich heute vorstellt, und der jedenfalls durch die Schädlichkeit des Stimmeinflusses mit bedingt sein kann. Die meisten Veränderungen durch Stimmschädlichkeit betreffen die Stimmbänder selber, ein Umstand, der mit unserer Theorie übereinstimmt. Die Chorditis tuberosa hat Türk bei zwei Sopransängerinnen gefunden; die Erkrankung ist gänzlich unschädlich, aber beeinträchtigt die Stimme. Die Stimmbandentzündung (Chorditis) in ihren verschiedenen Formen ist jedenfalls die häufige Folge angestrengter Stimmleistung, und alle, die sich ihrer Stimme in hervorragender Weise bedienen, leiden wenigstens an leichten chronischen Graden derselben. Es wäre zu umständlich, die einzelnen Formen der Erkrankung hier anzuführen, wir wollen nur zwei der wichtigsten Ausgänge derselben hier erwähnen. Zuerst kommen Stimmbandpolypen ungemein gern bei Leuten mit hervorragender Stimmanstrengung vor, und gerade auf dem Boden der chronischen Stimmbandentzündung; diese Erkrankung befällt auch sehr häufig Kinder, und zwar oft, ehe sie in die Schule aufgenommen, hier gesungen haben; offenbar ist das starke Schreien, dem sich Kinder so gern hingeben, ein sehr wichtiges Moment hierfür. Bei Erwachsenen wird Kehlkopfpolypenbildung durch starke Stimmenanstrengung sehr oft beobachtet. Die Erkrankung ist meist gutartig und heilbar. Anders steht es mit dem andern Ausgang der Stimmbanderkrankung, nämlich mit dem geschwürigen Zerfall (Chorditis ulcerosa); er führt gewöhnlich zur allgemeinen Schwindsucht. Sein Auftreten beruht häufig (doch nicht immer) auf gewisser Disposition, aber Stimmanstrengung bietet oft den nächsten Anlass. Wie wir schon erwähnt haben, befällt diese Erkrankung Kinder nicht, sondern tritt erst zur Zeit der Pubertät auf. In dieser Erkrankung liegt nun auch für die stimmthätige erwachsene Menschheit eine Hauptgefahr, auf welche die Hygiene hinzuweisen hat.

Was nun die Auswahl Derjenigen anbelangt, die zum Gesange herangezogen werden können, so braucht man, wie wir gesehen, bei Kindern viel weniger scrupulös zu sein, als bei Erwachsenen. Dass man bei jeder selbst leichteren acuten Erkrankung des Stimmorganes, namentlich des Kehlkopfes, den Gesang unterlässt, ist selbstverständlich. Individuen mit Schwindsuchtsanlage sind der grössten Schonung zu empfehlen oder lieber gänzlich vom Singen zurückzuhalten, namentlich wenn ihre Stimmlage dem Tenor angehört. Dagegen lehrt die Erfahrung, dass selbst Leute mit Brustdifformitäten (z. B. bucklige, scoliotische, hyphotische) bisweilen sehr gut zum Gesange zu verwerthen sind. Auf ein Verhältniss wollen wir noch aufmerksam machen. Es giebt nämlich (wenn auch ziemlich selten) Individuen, denen von der Natur die Gabe der feinern Tonunterscheidung absolut versagt ist; diese in rigoröser Weise zum Gesang zu zwingen, ist ein Unrecht, sie müssen sogar von dieser Thätigkeit zurückgewiesen werden, da sie ihren Mitschülern den ästhetischen Eindruck fortwährend verderben, ohne dass je Aussicht ist, dass sie das Treffen der Töne oder auch nur das Auffassen und Reproduciren von Melodien erlernen. Der Lehrer bedenke aber, dass die angeführte Anomalie sehr selten ist und verwechsele damit nie die mangelhafte Uebung und Aufmerksamkeit jugendlicher Individuen, welche so häufig fehlerhafte Nachbildung der Tonstücke bedingen.

Es erübrigt noch mit einigen Worten des Gesanglehrers zu gedenken, der vielleicht am Meisten der Berücksichtigung der Schulgesangshygiene bedarf. Was das Vorsingen im Allgemeinen betrifft, so steht er unter den oben erörterten hygienischen Verhältnissen wie jeder andere Sänger, so lange er sich in seiner eigenen Stimmlage bewegt. Bei Einübung heterogener Stimmen aber treten dabei stets Zwangsverhältnisse ein, die sein Organ besonders exponiren. Das bei uns geforderte Violinspiel der Gesanglehrer ist daher, wenn auch nicht gerade ein Kunstgenuss, so doch eine sehr weise hygienische Massregel im Interesse der Lehrer. In Frankreich und der Schweiz ist, wie wir erfahren, dieselbe Vorsicht nicht in Anwendung gebracht. Die Violine ist das beste Hülfsmittel, den Kindern die zu singenden Melodien vorzuführen, da die Töne genau ihrer Stimmlage entsprechen, der Lehrer selbst aber nur in der tiefern Octave dieselbe produciren müsste, wobei er, wenn er Bassist ist, die höhern Tonlagen nur mit Zwang in gesundheitswidriger Weise vorführen könnte.

Einen Mangel gegen die Gesangshygiene in den Schulen bildet

meistens die zu grosse Anzahl von Schülern, die dem Gesanglehrer auf einmal zum Unterricht übergeben wird. Dem aufmerksamen Leser unserer Zeilen wird es nicht entgangen sein, dass die ästhetischen Anforderungen an den Gesang mit den hygienischen im Allgemeinen im Einklange stehen. Dieses Verhältniss hat es ermöglicht, dass die kunstgerechte Gesangsempirie im Stande war, auch ohne wissenschaftliche Grundlage den hygienischen Gesetzen unbewusst zu genügen. Hieraus wird man aber zugleich ermessen, wie weit manche Gesangsmanier von der Unschädlichkeit entfernt sein muss. Der Schulgesang bildet hier keine Ausnahme, denn bei der gewöhnlichen Ueberbürdung der Gesanglehrer ist es selbst dem Bewährtesten schlechterdings unmöglich, unseren Anforderungen zu genügen und bei den Schülern zu individualisiren. Und wenn nun von Einigen behauptet wird, der Schulgesang habe keine Schädlichkeit im Gefolge, so gilt dies wohl für die Kinderstimmen und für die heutigen Verhältnisse, weil heut zu Tage die Gesangstunden in den Schulen als Lapalie betrachtet und von Lehrern und Schülern meist zu Scherz und Erholung benutzt werden. Weder dem Gesanglehrer noch der Gesangsdisciplin wird heut die Autorität beigelegt, wie den anderen Lehrern und ihren Unterrichtsgegenständen, und eine supponirte Gesangsunschädlichkeit liegt wohl in diesem Nihilismus der Anstrengung und der Leistung. Es kann aber die Zeit kommen, wo diese Auffassung aufhört, wo eine grössere Strenge die Anforderungen an den Schulgesang erhöht, und dann werden obige allgemeinen Ausführungen der Stimmhygiene auch für den Schulgesang in ihre volle Bedeutung treten.

H. Schreib- und Zeichen-Unterricht.

Wir haben gelegentlich der Schulbankfrage die Gesetze des Sitzens und Schreibsitzens, im Anschlusse an die Untersuchungen vom Herrn Professor Meyer, ausführlich besprochen. Die Hygiene stellt indess gerade bezüglich des Schreibsitzens, dieses wichtigen, allen möglichen Schädlichkeiten Thür und Thor öffnenden Faches, so besonders strenge Anforderungen, dass wir gezwungen sind, nochmals auf den Gegenstand zurückzukommen. Die Gesundheitspflege fordert für das Schreiben in

erster Linie die Möglichkeit des normalen Sitzens durch normal construirte Schulbänke. Wir haben gesehen, wie weitgehende Untersuchungen und Bestrebungen nothwendig waren, um diesem Bedürfniss Abhilfe zu schaffen, haben indess zugleich erkannt, dass wir gerade auf diesem Gebiete der Schulhygiene theoretisch wie praktisch bei dem nahezu Vollkommenen angelangt sind. Sache der Gemeinde ist es, die Errungenschaft der neuesten Zeit für ihre Schuljugend zu verwerthen und hier gerade keine Mittel zu schonen, wo die einmalige Ausgabe in der That zur Ersparniss wird, zu einem wie kein anderes sich verzinsendes Kapital. Es ist aber Sache der Schulvorstände und Lehrer, dafür zu sorgen, dass jedem Schüler diejenige Schulbank zugewiesen werde, welche seiner Körpergrösse und seiner individuellen Organisation entspricht.

Das schreibende Kind soll in der Schulbank folgender Maassen sitzen. Die Füsse sollen fest auf dem Boden oder dem Fussbrett ruhen. Vordere Thoraxwand, Sitzknorrenlinie, Hüftaxe und innerer Tischrand sollen parallel sein, die untere Kante des Schreibheftes darf von der Richtung dieser Parallelen nur um ein ganz geringes abweichen; besser allerdings ist es, wenn auch sie gänzlich den genannten Linien parallel zieht. Der Rücken gerade aufgerichtet, an die Kreuzlehne gelehnt, und die vordere Thoraxwand von der innern Tischkante so weit abstehend, dass man bequem die flache Hand zwischen beide hindurchlegen kann. Der Kopf sei ganz leicht abwärts geneigt, weder nach rechts noch nach links von der Vertikalen abweichend. Beide Ellenbogen ruhen mit ihren vordern zwei Drittheilen auf dem Tische. — Dies ist die normale Schreibhaltung. Dieselbe darf nicht verlassen werden, und weil sie an gesundheitsgemäss gebauten Subsellien die bequemste ist, welche der Schüler einnehmen kann, so wird sie bei gehöriger Beaufsichtigung und Ermahnung demselben auch mit der Zeit die angenehmste. Nur wo die Subsellien nicht passend sind, Distanz oder Differenz oder beide fehlerhaft sind, wo auch die Tischlänge nicht gehörig ist, so dass die schreibenden Kinder sich gegenseitig drängen und schieben müssen, wo endlich Bücherbrett und Tintenfass falsch und fehlerhaft angebracht sind, ist es ein vergebliches Bemühen der Lehrer, durch Mahnungen und Zureden das Innehalten der vorgeschriebenen Normalposition durchzusetzen. Kinder und Lehrer kämpfen alsdann mit Unmöglichkeiten und der Kampf entbehrt solcher Maassen nicht allein des Erfolges, sondern schlägt zum Schaden der Betheiligten aus. Die Kinder lernen nicht allein nicht gut schreiben,

sondern sie leiden auch ernsten Schaden an ihrer Gesundheit, wie dies später ausführlich auseinandergesetzt werden wird.

Natürlicher Weise ist mit der Herrichtung normaler Subsellien die Hygiene des Schreibunterrichtes und Zeichenunterrichtes noch lange nicht erschöpft. Die Hygiene verlangt, dass der Schreibunterricht auf das möglichste Minimum beschränkt werde, dass er nur so lange als feststehender Unterrichtsgegenstand geübt werden dürfe, bis man voraussetzen kann, dass die Schüler eine gewisse Fertigkeit im Schreiben erreicht haben; demgemäss ist es gewiss zu billigen, dass der Schreibunterricht in der Quinta des Gymnasiums sein Ende erreiche. Um diesen Anforderungen zu genügen, wird es natürlich Aufgabe der Lehrer sein, die für den Schreibunterricht ausgesetzten Stunden auf das zweckmässigste und mit den besten Methoden auszunutzen; insbesondere wird seitens des Schreibunterrichtes auf den häuslichen Fleiss der Schüler durchaus wenig, und in den Gymnasialklassen sogar gar nicht mehr zurückgegangen werden dürfen. Dass übrigens nach dieser Richtung in der That viel geleistet werden kann, dass beim Schreibunterricht zweckmässige Anleitung in wenigen Stunden erhebliche Resultate erzielt, beweisen die Erfolge der Berufskalligraphen, welche schlimm verdorbenen Schreibeleven in wenigen Stunden eine erfreulich bessere Handschrift beibringen; beiläufig sind diese Resultate gerade auch ermunternd dazu, den Kindern nicht mit Gewalt und Aufopferung ihrer Gesundheit Etwas beibringen zu wollen, was sie später spielend noch erlernen, wenn sie erst fühlen, dass sie es brauchen und es schlecht entbehren können. Es braucht wohl kaum noch hervorgehoben zu werden, dass die Eintheilung des Unterrichtsplanes darauf Bedacht zu nehmen habe, dass nicht mehrere Stunden nach einander kommen, in welchen viel geschrieben wird, dass der Schreibunterricht an trüben Wintertagen gänzlich ausfallen müsse und dass bei Lampenbeleuchtung überhaupt nicht in der Schule geschrieben werden dürfe.

Nachschreiben des vom Lehrer Vorgetragenen zum Zweck besseren Einprägens, ist nach den neuen pädagogischen Anschauungen an und für sich schon verpönt und geschieht wohl kaum noch irgendwo.

Wie wenig die häuslichen Aufgaben, bei welchen viel zu schreiben ist, zweckentsprechend sind, wird immerhin sich erweisen lassen, ebenso wie die zu schreibenden Strafarbeiten durchaus nicht, weder von pädagogischem noch gesundheitlichem Standpunkte zu billigen sind. Mit wenigen Worten wollen wir nur noch eines häufig wiederholten Missgriffes seitens der Herren Schreiblehrer gedenken, nämlich der Neigung, von den Kindern

für die Schulprüfungen besonders zierliche und nicht selten künstlerisch gearbeitete sogenannte Vorlegeblätter arbeiten zu lassen. Arbeiten dieser Art sind von der Hygiene aus, eigentlich wohl auch von der Pädagogik zu verurtheilen; sie schädigen die Gesundheit in erheblichem Maasse, indem sie an die Augen der Kinder erhebliche Ansprüche machen. Sie zwingen dieselben, Dinge, welche von Fachmännern mit der Loupe gearbeitet werden, mit blossen Augen zu zeichnen und nöthigen solcher Maassen dazu, die Gegenstände ausserordentlich den Augen anzunähern. Dies erzeugt nicht allein, wovon ebenfalls später wird zu sprechen sein, Kurzsichtigkeit, sondern treibt gleichsam zu vorgebeugter anomaler Körperhaltung mit all den Nachtheilen, welche derselben eigen sind. — Das Anfertigen dieser Kunstblätter ist deshalb streng zu untersagen und wo die vorgesetzten Schulbehörden dieselben als Zeichen des Fleisses vorgelegt erhalten, wird es an ihnen sein, gerechten Tadel an Stelle des Lobes auszutheilen, ganz besonders aber der Einseitigkeit der Bestrebungen des Schreiblehrers für die Zukunft vorzubeugen. —

Ganz ähnliches lässt sich vom Zeichenunterricht sagen. Es ist eine allgemeine Behauptung der Lehrer, dass sich die Haltung der Jugend beim Schreiben noch einigermaassen durch Ermahnung corrigiren lasse, und selbst bei mangelhaft construirten Subsellien wenigstens für Minuten die normale Schreibhaltung festhalten lasse, dies sei beim Zeichnen aber gar nicht zu ermöglichen. Augenscheinlich fesselt das Zeichnen das Interesse der Schuljugend mehr als das Schreiben, nur in dem Verhältniss, als die Kinder mit dem Gegenstande beschäftigt, des eigenen Körpers vergessend, denselben den mechanischen Gesetzen überlassen. Gerade hier wird es klar, welche Bedeutung die normale Construction der Schulbank für die Jugend hat; gewiss leistet sie nicht Alles und gewiss kann man, wie jeder Lehrer hervorhebt, auch in der besten Schulbank schlecht sitzen, wenn man es will, aber die gute Schulbank wird die Möglichkeit guten Sitzens auch dann gewähren, wenn die Aufsicht über die Haltung des Körpers aufhört, und die Aufmerksamkeit sich interessanten Gegenständen zuwendet. — Die Schule sorge also in den Zeichensälen ganz besonders für gut construirte Subsellien, für genügende Tischlänge und Breite, für Bequemlichkeit zum Ausbreiten der Vorlagen, der Zeichenapparate, endlich last not least für gutes helles Licht. Der Lehrer aber lasse es nicht an fortgesetzten Mahnungen fehlen, und rufe die zusammensinkenden und im Interesse des Gegenstandes sich selbst vergessenden Kleinen wieder

zur richtigen Körperhaltung zurück; insbesondere gestatte er die gerade unter solchen Verhältnissen so gern eingenommene Vorwärtsbeugung des Rumpfes mit Anlehnen an die innere Tischkante und Annäherung des Kopfes an das Object nicht, weil diese Position neben vielen anderen Nachtheilen die beste Gelegenheit bietet, Kurzsichtigkeit zu erzeugen. — Gezeichnet darf nicht werden bei Abendbeleuchtung, auch darf das Zeichnen nicht Gegenstand häuslichen Fleisses sein, wenigstens nicht in den unteren Stufen des Schulunterrichts; die höheren Klassen der Realschulen werden sich allerdings kaum streng an diese Vorschrift halten können, weil der Zeichenunterricht für die technischen Fächer, für welche die Realschule vorbereitet, von zu hervorragender Bedeutung ist; nur schärfe man dann den Schülern den Werth der normalen Körperhaltung für die Gesundheit sowohl, wie auch besonders für den Ausfall der Zeichnungen selbst ein; vielleicht wird gerade der Hinweis darauf, dass correcte Zeichnung sowohl, wie correcte Schrift nur möglich sei bei normaler Sitzhaltung, die Schüler zu veranlassen mögen, den gegebenen Lehren auch zu Hause, wo sie nicht unter des Lehrers Aufsicht sind, Folge zu leisten.

I. Häusliche Arbeiten.

Alle Bemühungen der Schulgesundheitspflege um eine zweckmässige Eintheilung und um Beschränkung der Unterrichtszeit in der Schule können durchkreuzt werden, wenn eine gesundheitsgemässe Ausnutzung der sogenannten freien Zeit der schulpflichtigen Jugend nicht Statt hat. Hier wogt der Kampf zwischen Lehrer und Eltern, zwischen Schule und Haus auf und ab, und von beiden Seiten fallen Vorwürfe, zum Theil berechtigten, zum Theil unberechtigten Inhalts. Die Lehrer haben fortdauernd die durch Eitelkeit der Eltern weit über die Grenzen des Erlaubten hinaus gehende geistige Anspannung der Kinder zu rügen, die Eltern beklagen sich darüber, dass die Inanspruchnahme ihrer Kinder für die Schule durch häusliche Arbeiten ihnen die in ihren Augen zweckmässig erscheinende Ausbildung ihrer Kinder hindere. Jene, in ihrer Berufsthätigkeit gleichsam oft allzu verknöchert, halten jeden ausserhalb des eigentlichen Schulunterrichtes gepflogenen Unterrichts- und Bildungszweig für nutzlos und verabscheuenswerth, diese betrachten die in den

Schulen, ganz besonders in den höheren Schulen gepflogenen Unterrichtsfächer für weitaus unzureichend, um den Kindern dasjenige zu geben, was ihnen für die spätere berufliche und gesellschaftliche Stellung nöthig erscheint. So mangelt es zumeist an dem gegenseitigen Verständniss derjenigen beiden Factoren, welchen die Erziehung obliegt, und es kommt wohl zu beiderseitigen Ausbrüchen des vorhandenen Missvergnügens, zu Tadelworten und Rücksichtslosigkeiten, welche in letzter Linie die Charakterbildung der Kinder in durchaus unzweckmässiger Weise beeinflussen, da die Axt an die Wurzel aller Erziehung gelegt wird, an die Achtung der Kinderwelt vor den beiden imponirenden Grössen, der Eltern und der Lehrer. Diese mehr pädagogisch interessante Seite des scizzirten Verhältnisses weiterhin zu beleuchten ist nicht unsere Aufgabe. Die Hygiene hat sich an dieser Stelle nur darum zu kümmern, beiden Factoren das Maass ihres Rechtes zuzumessen, um die körperliche und geistige Entwickelung der Kinderwelt in der gehörigen Normalrichtung zu erhalten.

Der Schwerpunkt des Lernens muss ein für alle Mal in die Schule verlegt werden. Dieser Grundsatz, theoretisch jetzt wohl allseits anerkannt, muss mit aller Energie zur strengsten praktischen Durchführung kommen. Lehrer, welche nicht im Stande sind, den Kindern das vorgeschriebene Pensum in der Schule beizubringen, entbehren des pädagogischen Talents und mögen sich des Unterrichts entschlagen. Es ist erstaunlich, wie verschieden die Leistungen der einzelnen Pädagogen sind, wie mangelhaft die von dem einen, wie ausgezeichnet die von dem andern errungenen Erfolge. Den besten Maassstab giebt unzweifelhaft die Lust der Kinderwelt an dem betreffendenden Unterricht und die Freude an den Unterrichtsstunden. Das Erlernen in der Schule, das Erfassen des Gegenstandes während des Unterrichtes, macht der Mehrzahl der Kinder, und diese Erfahrung gilt sowohl für die niedersten wie für die höchsten Stufen, unendliches Vergnügen; der Verlust von Zeit und das Bewusstsein müssig und unfruchtbar auf der Schulbank verbrachter Stunden, verursachen Missvergnügen. Dasselbe wird gesteigert, wenn durch eigene häusliche Thätigkeit in mühsamer Weise und in Unbeholfenheit dasjenige errungen werden soll, was in der Schule vergeblich zu erringen versucht wurde. Das Endresultat ist immer ein trostloses, es sinkt mit dem Missmuth die Lust an dem Gegenstande und zugleich die Achtung vor dem Lehrer, und in dem eigenen Busen hat mancher Pädagoge die Ursachen der vielen Ungehörigkeiten zu suchen, mit denen ihm seitens der Schuljugend so oft

begegnet wird. Mit diesem ganz allgemein scizzirten Verhältniss ist die Frage der häuslichen Arbeiten, soweit sich dieselben auf die Schule beziehen, entschieden, und es bedarf nur noch der einfachen Nutzanwendung. Jede häusliche Arbeit muss direkt an dasjenige anschliessen, was in dem mündlichen Unterrichte gelehrt worden ist, darf aber nicht darüber hinausgehen, noch in ermüdender Wiederholung längst beseitigte und überwundene Gegenstände auffrischen; hält man den engen Anschluss an den in jedem Augenblicke gerade gelehrten Gegenstand fest, so leuchtet ein, dass das Maximum von Zeit, welches für die häusliche Arbeit beansprucht zu werden braucht, nicht mehr beträgt, als die Hälfte der Unterrichtszeit in dem betreffenden Unterrichtsgegenstande. Dieser Grundsatz erheischt noch gewisse Einschränkungen für die verschiedenen Altersstufen der Schüler und für verschiedene Unterrichtsfächer, was sich aus der Eigenthümlichkeit der häuslichen Arbeit alsbald von selbst ergeben wird.

Nicht mit Unrecht ist in der schon mehrfach erwähnten Kommissionsberathung unter dem preussischen Kultusminister von Herrn Direktor Ostendorf*) hervorgehoben worden, dass der Hauptzweck der häuslichen Arbeiten darin liege, die Schüler zu selbstständigen Arbeiten vorzubereiten, d. h. also zum eigenen Nachdenken über den betreffenden Gegenstand insbesondere und zum Selbstdenken im Allgemeinen anzuleiten. Darin liegt der Massstab dafür, welche Gegenstände überhaupt zu häuslichen Arbeiten sich eignen, wann und wo die häuslichen Arbeiten überhaupt beginnen dürfen. Die Schüler der untersten Stufen werden in Unterrichtsfächern belehrt, welche eigenes Nachdenken im Ganzen und Grossen wenig erheischen, die häuslichen Arbeiten können sich daher auf ein Minimum beschränken; auch ist wohl zu überlegen, dass in den untersten Stufen das Denkvermögen so überaus mangelhaft entwickelt ist, dass Erspriessliches von der Selbstthätigkeit kaum noch zu erwarten ist; daher die Unklugheit, Kindern dieser Stufe häusliche Arbeiten aufzugeben, welche in letzter Linie von den älteren Geschwistern oder den Eltern angefertigt werden. Nach den grossen Fortschritten der Pädagogen in der neuesten Zeit begegnet man noch heute alltäglich in den Familien kleinen Kindern, welche ängstlichen Gemüthes und weinerlicher Stimmung an einer Arbeit sitzen, deren Anfertigung über die Fassungskraft hinausgeht und an deren Ausführung sie nach langem, oft überaus energischem Anstrengen des noch

*) Stiehl. Centralblatt. 1874. p. 141.

beschränkten Denkvermögens verzagen. Diese oft über Stunden hinausgedehnten Versuche sind für die Gesundheit überaus deletär, da die Kinder, missmuthig, die Essenslust verlieren, und durch Ueberreizung des Gehirns selbst im Schlafe gestört werden. Dieser Gegenstand ist so vielfach von Aerzten abgehandelt worden, dass es auch fasst verdriesst, das so oft Gesagte auch hier noch zu wiederholen; aber doch ist es so, wie es gesagt ist, und bedarf heut noch so sehr der Abänderung, wie jemals vorher. — Nur solche Unterrichtsfächer, welche das Denkvermögen anregen, ohne es allzusehr in Anspruch zu nehmen, sind geeignet für die untersten Schulstufen, zu häuslicher Arbeit Anlass zu geben. Der Lehrer gebe sich am Schlusse der Unterrichtsstunde keiner Täuschung hin und erwäge sehr genau, ob das von ihm Vorgetragene und Demonstrirte verstanden und von allen Schülern verstanden sei; erst dann, wenn er diese Ueberzeugung gewonnen hat, schreite er dazu, den Gegenstand auch der häuslichen Arbeit anzuvertrauen. — Unterrichtsgegenstände, welche eine technische Vervollkommnung erheischen, wie das Schreiben und primitive Zeichnen, mögen niemals zum Object häuslichen Fleisses genommen werden, schon deshalb nicht, weil bei der mangelhaften Beaufsichtigung des Schreibsitzens im Hause alle die Schäden wachgerufen werden, deren Quell im Schreibsitzen zu suchen ist und deren Ursprung Haus und Schule sich dauernd gegenseitig in die Schuhe schieben. Gerade hier wird so unendlich viel von Lehrern gefehlt, und es vergeht fast kein Tag, wo ich nicht bei Gelegenheit meiner Krankenbesuche ganz zufällig in der einen oder anderen Familie ein Kleines am Boden oder auf einer niedrigen Fussbank hocken sehe, Schreibestift und Schiefertafel in der Hand, um bei schlechter Beleuchtung und abscheulicher Körperhaltung (besonders beliebt ist es, die Tafel auf den Schooss zu nehmen und nur in stark gebückter Haltung von Rumpf und Kopf auf dieselbe herabzusehen) die ersten Schriftzeichen auf die Tafel zu malen. Schreiben soll das Kind bei der häuslichen Arbeit überhaupt erst dann, wenn es nicht gedankenlos nachmalen soll, sondern beim Schreiben auch etwas zu denken hat. Damit ist aber für die häusliche Arbeit der untersten Schulstufen, also eben bis zum Ende des 8ten Lebensjahres eine Grenze gegeben, welche eine nur ausserordentlich geringe Inanspruchnahme der freien Zeit erheischt. Mit höchstens einer halben Stunde wird man für diese Altersstufe also ausreichen und das ist bei einer täglichen Schulzeit von 3 Stunden also der sechste Theil. — Je weiter im Unterricht diejenigen Unterrichtsfächer in den Vorder-

grund treten, welche das Denkvermögen überaus entwickeln, je grösser alsdann, wie das eben nicht anders angeht, auch die Summe dessen wird, was zwar an das Gedächtniss des Kindes mehr als an seine Verstandskräfte Anspruch macht, aber dennoch nicht in der Schule bewältigt werden kann, desto mehr wird die Zahl der Gegenstände anwachsen, welche eine Berücksichtigung in der häuslichen Arbeit erheischen. Man wird in vorsichtig verständiger Steigerung vom sechsten Theile allmälig hinaufgehend für die Altersstufen bis zum 14ten Lebensjahr etwa ein Drittel und erst in den höheren Schulklassen als Maximum die oben angegebene Hälfte der gesammten Schulzeit für die häusliche Arbeit in Beschlag nehmen, also in der Secunda und Prima des Gymnasiums bei 5—6 täglichen Unterrichtsstunden $2^1/_2$—3 Stunden. Für die oberen Klassen der Gymnasien und Realschulen müssen übrigens dieselben Principien bei den Aufgaben für das Haus bleiben, welche soeben zur Geltung gebracht wurden. Ohne auf Einzelheiten hier einzugehen, welche zu direkter Beantwortung pädagogischer Fragen führen würden, für welche wir uns nicht competent halten, soll nur ganz allgemein der Grundsatz aufgestellt werden, dass die häuslichen Aufgaben sich in engster Weise dem Unterricht anschliessen, über den von ihnen eröffneten Gesichtskreis des Schülers nicht herausgehen dürfen. Gánz besonders wichtig ist dies für die Aufsätze, welche an und für sich als Erregen der eigenen Denkkraft des Schülers das beste und vorzüglichste Bildungsmittel sind, und für die mathematischen Aufgaben. Letztere, wenn sie nicht in der Continuität des Unterrichtes fussen, und die Lösung von Problemen erheischen auf einem Wege, für welchen neue andere Gesichtspunkte gelten, als diejenigen, welche dem Schüler bisher klar gemacht wurden, führen zu den aufreibendsten Geistesarbeiten und Anstrengungen. Dieselben sind um so gefährlicher, als sie den Schüler nicht allein weit über die vorgesteckte Zeit aufhalten, sondern auch bei der oft inneren Unmöglichkeit der Lösung seitens des bis auf eine gewisse Stufe erst vorgebildeten Schülers, ein Gefühl des Missbehagens hervorrufen, welches schliesslich das Vertrauen zur eigenen Kraft und Veranlagung untergräbt und so geistig wie körperlich dauernden Schaden stiftet. Dies wolle man doch wohl beachten, denn von der Schule direkt darf hier kein Versehen begangen werden, welches mit Recht den höchsten Tadel erhalten kann, und seitens der geängstigten Eltern zuversichtlich erhält. Indess auch der Privatfleiss der Schüler bedarf hier einer gewissen Kontrole, welche wenigstens in einer Reihe von Fällen von den Lehrern geübt werden kann. Versuche aus eigener Initiative

des Schülers, wie dies in den oberen Klassen der höheren Schule so häufig vorkommt, sind entweder gänzlich zu unterdrücken, wenn sie über das Maass der natürlichen Geistesanlage und Entwickelung der entsprechenden Altersstufe hinausgehen, oder es ist mit Vorsicht und freundlicher Unterstützung der überströmende Eifer in die richtigen Bahnen zu lenken. — Es erübrigt nur noch auszusprechen, dass die einzelnen Lehrer nicht immer den Ton auf den gerade von ihnen gelehrten Gegenstand legen, sondern den Blick auf den allgemeinen und gesammten Entwickelungs- und Unterrichtsgang behalten mögen; dies wird am besten verhindern, dass von dem einzelnen Gegenstande zu viel von der häuslichen Zeit des Schülers in Anspruch genommen wird. Eifersüchteleien der Lehrer auf Kosten der Gesundheit und der normalen Bildung der Schüler sind gar nicht energisch genug zu tadeln und es ist Sache des Direktors, wo solche vorkommen, mit aller Energie und ev. mit Rücksichtslosigkeit einzuschreiten. Wenn durch irgend einen Zufall die Erledigung einer Reihe von häuslichen Arbeiten auf ein bestimmtes Datum zusammenfällt, so muss auch hier eine Abänderung eintreten, welche die Ueberanstrengung der Schüler verhütet. — Es leuchtet ein, dass wir vom hygienischen Standpunkte Präparationen der Schüler von Vormittag auf den Nachmittagsunterricht verurtheilen müssen, weil nichts leichter im Stande ist, die ohnediess nicht selten in Hast genommene Mittagsmahlzeit zu einer schwerverdaulichen und so gesundheitsgefährlichen zu gestalten; in gleicher Weise sind auch die freien Nachmittage, welche ja ohnehin in der Mehrzahl der Schüler dem gymnastischen Unterricht gewidmet sind, nicht mit häuslichen Arbeiten zu überbürden, ebenso wenig wie die der Ruhe und Erholung zu gönnenden Sonntage, von welchen an und für sich schon in der Regel ein Theil zur Anfertigung der im Zusammenhange am besten auszuarbeitenden deutschen Aufsätze seitens der Schüler höherer Schulanstalten benutzt wird. —

Auch auf diesem Gebiete kann man die Schulgesetzgebung des preussischen Staates eine musterhafte nennen und es ist das gerade auf die häuslichen Arbeiten der Schüler sich beziehende Rescript des preussischen Kultusministers vom 14. October 1875 ein erfreulicher Beweis warmer menschenfreundlicher Fürsorge für das Wohl der Jugend. Zurückgreifend auf Bestimmungen aus früheren Jahren erklärt der Minister, dass eine Verständigung der Lehrer in der Conferenz jedes Semesters über die gleichmässige Vertheilung der häuslichen Beschäftigung für jeden Lehrgegenstand nicht nur stattzufinden habe, sondern

dass der Erfolg dieser Verständigung protokollarisch zu fixiren sei und Klagen über Ueberbürdung durch sorgfältige Notizen berücksichtigt werden mögen. Die schriftlichen Hausarbeiten werden dadurch beschränkt, dass nur solche aufgegeben werden dürfen, welche von dem aufgebenden Lehrer corrigirt werden können, während schriftliche Hausarbeiten als Strafmittel gänzlich von der Hand gewiesen werden. Am Schlusse wendet sich der Minister an die Eltern mit dem Ersuchen, Klagen über Ueberbürdung der Kinder mit häuslicher Arbeit offen an die vorgesetzten Behörden gelangen zu lassen, damit diese in dem geeignet erscheinenden Falle Verbesserungen einleiten können. — Es ist diesen aus der Initiative des Ministers hervorgegangenen Bestimmungen kaum noch etwas hinzuzufügen, wenigstens nicht von Seiten der auf das Wohl der Schüler bedachten Schulgesundheitspflege, vorausgesetzt, dass nicht die den Lehrern aufgegebene Correctur sämmtlicher häuslichen Arbeiten die Arbeitszeit der Lehrer in gesundheitsgefährlicher Weise in Anspruch nimmt; es ist hier wohl zu erwägen, dass die Correctur einer Arbeit und gerade in den höchsten Klassen der höheren Schulen zuweilen nicht viel weniger Zeit in Anspruch nimmt, als die Anfertigung an sich, so dass bei einer Anzahl von 30—40 Schülern die Arbeitsleistung der Lehrer in unverhältnissmässiger Weise gesteigert ist. Vielleicht bedarf es weiterer ausgiebiger Erfahrung, ob das in dem Rescript des Ministers aufgestellte Princip überhaupt durchführbar ist, ohne dass die Interessen der Schule erheblich geschädigt werden; indessen ist dies nicht Sache der Hygiene, sondern der Unterrichtswissenschaft.

Ausser den häuslichen Arbeiten für die Schule kommen noch diejenigen in Betracht, welche durch den Willen der Eltern den Kindern auferlegt werden. Gewiss wird hier von den Eltern sehr vielfach, und mehr gesündigt, als von der Schule. Was soll das Kind nicht alles wissen und lernen, damit man bei Freund und Nachbar des Lobes überfliesse über Fleiss und Veranlagung desselben, und doch wie wenig fruchtbringend ist in der frühen Jugendzeit der übermässige Unterricht, wie deletär für die gesammte spätere Entwickelung und für das spätere Fortkommen im Leben. Man kann es gerade heraussagen, dass eine ganz grosse Anzahl vorzüglich veranlagter und gelehrter Menschen im Leben nicht zu einem günstigen Ziele kommen, weil sie mehr gelernt haben, als sie in ihrem speziellen Berufskreise verwerthen können und weil die Gesammtheit der Erziehung, die Entfaltung des Charakters, die Anlernung von Sitte und Manieren bei dem Arbeitsfleisse rück-

ständig geblieben sind; nicht zur eden von dem unwiederbringlichen Verlust, welchen der Körper erlitten hat durch unzweckmässige und nutzlose allzufrühe geistige Anstrengung. Der Verlust ist also ein doppelter und darum desto gefährlicher; das ganze Leben bleibt ohne Befriedigung für denjenigen, welcher sich später der genannten Mängel bewusst wird und darunter leidet. Gewiss ist es nicht leicht, das richtige Maass zu halten in denjenigen Dingen, welche man den Kindern noch ausserhalb des Schulunterrichts für das Leben mitgeben möchte und es bedarf der Erfahrung und reiflicher Ueberlegung, um nicht zu irren. Um mich nun nicht in allgemeinen Redensarten zu ergehen, sondern in einer Frage von so eminent praktischer Bedeutung praktische Handhaben zu geben, möchte ich auf folgende Dinge hier aufmerksam machen. Das Wichtigste und Erste ist, die Individualität eines Kindes zu erlauschen, schrittweise beobachtend zu verfolgen, wohin das Interesse sich wende. Man wird bald erkennen, dass manches Kind eine besondere Vorliebe für die Gegenstände in der Natur, für Pflanzen und Thiere, ein anderes für die Musik, ein drittes für Zeichnen und Malen, für Modelliren, ein noch anderes für mathematische Construction oder für Zahlenrechnen zeigt. Hier, wo die Neigung sich hinwendet, beginne man mit der Einführung eines Unterrichtsgegenstandes, welchen in gleichem Maasse die Schule nicht geben kann, weil ihre Ziele bestimmte und abgegrenzte sind und weil sie der Individualität nicht sorgfältig Rechnung tragen kann. Man führe das Kind in die Natur und lehre ihm vorsichtig vorwärts gehend die Naturbeobachtung an Pflanze und Thier, an Naturereignissen und Erscheinungen, wie sie Jahreszeit und Zufall bringen; man gebe einem anderen Kinde die Möglichkeit, sein musikalisches Talent zu entwickeln, vorsichtig von Stufe zu Stufe vorwärts gehend, langsam, wie die eigene Lust des Kindes weiter führt, und so auch in allen übrigen Gegenständen. „Es ist dafür gesorgt, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen“ und es interessirt sich ein Kind eben nicht für Vieles oder gar Alles zugleich. Man lasse sich in dem vorgezeichneten Gange aber durch Nichts irritiren, nicht durch die Beobachtung, dass Nachbars Kind schon eine fremde Sprache spreche, welche das eigene Kind noch nicht kennt, noch durch irgend etwas anderes dergleichen. Es passt eben nicht eins für Alle, und in letzter Linie beherrscht die angeborene Anlage des Kindes der Eltern Neigung und Bestreben in zwingender Weise. — Ein zweites praktisch Wichtiges ist es, Kinder nur in solchen Fächern privatim unterrichten zu lassen,

welche für das spätere Alter erfahrungsgemäss nutzbringend sind, im späteren Alter aber schlecht oder gar nicht mehr erlernt werden können. Man lasse aber alle Dinge zurück, welche später leicht nachgeholt werden können. Zur ersteren Gruppe gehört die Musik, zur letzteren die fremden Sprachen. Hat ein Kind überhaupt Neigung zur Musik, so beginne man früh mit dem Privatunterricht, natürlich immer wieder mit weiser Schonung der Kräfte und mit Benutzung der eigenen Fingerzeige des Kindes, wie viel es zu leisten selbst beabsichtige. Selbst nicht Musiker, glaube ich doch erfahren zu haben, dass das Selbstüben ausserhalb der eigentlichen Unterrichtsstunden im Anfange schädlich ist, weil anerlernte Fehler schwer corrigirbar sind; man kann also in den ersten Jahren des Unterrichts das Lernen auf die eigentlichen Unterrichtsstunden beschränken und wird so dem Kinde Zeit und Mühe sparen und den Zweck des Unterrichtes fördern. Die Erlernung der fremden Sprachen ist für Erwachsene und leidlich begabte Menschen überaus leicht, und selbst die wegen ihrer schwierigen Aussprache als schwer fasslich geschilderte englische Sprache wird leicht und gut angeeignet. Daher ist es ganz unnütz, Kinder mit dem Unterricht in fremden Sprachen, mit dem Parlirenlernen zu quälen; ich halte es für vollständige Zeitvergeudung und würde ein Kind weit lieber eine Stunde länger schlafen lassen, als mit Memoriren französischer Vokabeln beschäftigen; dies kann später nachgeholt werden, und es wird später erfahrungsgemäss in einem Jahre mehr geschafft, als in 10jährigem Unterricht im kindlichen Alter. Es würde zu weit führen, in die Einzelheiten der Unterrichtsgegenstände hier einzugehen; ganz allgemein kann man sagen, dass alle diejenigen Fächer, welche manuelle Geschicklichkeit, technische Fertigkeit erheischen, dem frühzeitigen, alle anderen, welche Kopfarbeit verlangen, dem späteren Unterricht zu überlassen sind. Bei Berücksichtigung dieses Verhältnisses werden die Eltern in die Lage kommen, unbeschadet der Gesundheit und körperlichen Entwickelung, ihre Kinder noch mancherlei Nützliches und für das Leben Wichtiges zu lehren, sie werden indess auf der anderen Seite den Kreis desselben nicht allzuweit zu dehnen nöthig haben, da es eben Vieles giebt, was Hans faktisch besser lernt, als Hänschen. — Noch auf das Eine möchte ich hierbei aufmerksam machen, dass die Eltern bei den Beschäftigungen ihrer Kinder mit technischen Fächern doch wohl auf die Körperhaltung, das normale Sitzen, kurz auf alle diejenigen Momente halten möchten, welche oben erwähnt wurden; nur wenn dies auch im elterlichen Hause geschieht, wird man sicher sein können, dass die

Kinder keine körperliche Verunstaltung durch die Arbeit davon tragen. Gerade diese letzte Mahnung ist so überaus wichtig, weil der Vorwurf zutrifft, welcher von den Lehrern dem elterlichen Hause gemacht wird, dass nämlich hier durch Unkenntniss und Unachtsamkeit Alles wieder verdorben wird, was in der Schule durch hygienische Einrichtungen und stete Ermahnung gebessert wird. Kommt es doch nicht selten vor, dass man Kinder in der Abenddämmerung an den Fensterbrettern in unbeschreiblich fehlerhaften Haltungen, mit vorgebeugtem Kopf und Oberkörper, mit nach rechts oder links verschobenem Rumpfe und hochgehobenen Schultern sitzen und schreiben oder zeichnen sieht. Ganz abgesehen davon, dass solche Stellungen gefährliche Folgen haben, behindern sie den Zweck der Arbeit, da es ganz unmöglich ist, dass hierbei Schrift oder Zeichnung normal ausfalle, und den Intentionen der Lehrer und Eltern entspreche.

Ein drittes endlich, welches ich als wichtig und bei dem häuslichen Unterricht beherzigenswerth betrachten möchte, ist die von den Eltern geübte Controle und zweckmässige Leitung der Lectüre des Kindes. Dieselbe muss früh anfangen, und von den ersten Bilderbüchern an, bis hinauf zu gelehrten und inhaltsschweren Werken, und vom ersten Märchenbuche bis zu den Meisterwerken unserer Literatur muss das Bestreben kenntlich sein, eine gewisse Einheit der Bildung zu schaffen. Jugendschriften, welche nichts Belehrendes für Herz und Geist der Kinder bringen, müssen eliminirt werden, und es ist fraglich, ob nicht darunter eine grosse Menge derjenigen Schriften sich befinden dürfte, welche wir jetzt noch in den Händen unserer Kinder sehen. Durch zweckmässige Anleitung kann die Lectüre zu einem überaus wichtigen Unterrichtsmittel in den Händen der Eltern werden, und es kann den Kindern manche Stunde angenehmer gestaltet werden, als sie es sonst wohl ist; älteren wie jüngeren Kindern ist man im Stande auf diesem Wege spielend Kenntnisse beizubringen, welche denselben im späteren Berufe sehr wohl zu Gute kommen; so wird, und darauf kommt es uns hier ja nur vorzugsweise an, ohne erhebliche, wenigstens ohne fühlbare Geistesarbeit Wissen geschaffen, zu dessen Aneignung sonst wohl mehr Zeit und Anstrengung erfordert würde. — Dass übrigens die Beaufsichtigung dessen, was die Kinder lesen, noch andere, und zwar pädagogische Vortheile hat, dass man dadurch Kinder fern halten kann von Irrwegen und phantastischen Seitensprüngen, während die Vernachlässigung dieser Aufsicht schwere Schädigung von Herz und Gemüth der Kinder nach sich ziehen kann, lehrt hinlänglich die längst gemachte Erfahrung.

Wir sind mit diesen Belehrungen über die Art und Weise, in welcher die Eltern die häusliche Beschäftigung der Kinder und den Privatunterricht im Grossen und Ganzen leiten sollen, einigermaassen von dem direkten Wege der einfachen Gesundheitslehre abgewichen, ohne doch unser Endziel, für die Gesundheit der Kinder Gewinn zu schaffen, ausser Augen zu lassen. Es leuchtet ein, dass bei der Masse des Wissenswerthen für das praktische Leben, und bei der Unmöglichkeit Vieles zu erlernen, ohne dass Körper und Geist gewissen Anstrengungen unterliegen, in der richtigen Benutzung der Zeit und der Lehrmittel die Medication liegt, welche über die Schwierigkeiten hinweghilft. In diesem Sinne sind allerdings die von uns ertheilten Rathschläge ebenfalls hygienische und der Erfolg derselben in letzter Linie die Erhaltung von Gesundheit an Körper und Geist unserer Jugend.

K. Schulstrafen.

„Die Disciplin der öffentlichen allgemeinen Unterrichts- oder Erziehungs-Anstalten muss sowohl in ihrer auf Verhütung der unsittlichen, als auch in ihrer auf Förderung des sittlichen Handelns gehenden Richtung durch die Gesinnung väterlicher Liebe und herzlichen Wohlmeinens mit jedem Zöglinge nach seiner Eigenthümlichkeit geleitet werden. Es darf keine Ehrenstrafe, welche durch ihre Beschaffenheit oder ihr Maass das Ehrgefühl abstumpfen könnte, verhängt und körperliche Strafen müssen in den Fällen, wohin sie ihrer Natur nach gehören, ohne alle Barbarei, ohne Verletzung der Schamhaftigkeit und ohne der Gesundheit zu schaden, ertheilt werden, unverbesserliche und solche Schüler, welche durch ihr Beispiel den übrigen schädlich, der Anstalt durch ihr Betragen nachtheilig sind, müssen entfernt werden;“ so lautet im Wortlaut das Gesetz über die Schulstrafen in einem Entwurfe der Schulgesetzgebung für Preussen aus dem Jahre 1818, und enthält im Wesentlichen Alles, was Pädagogik und Hygiene bezüglich der Schuldisciplin als wichtige Forderungen aufzustellen im Stande sind. Nimmt man hinzu, dass die Schullehrer wegen Ueberschreitung des Züchtigungsrechtes verantwortlich bleiben und auf dem Wege des Civilrechtes und Kriminalrechtes haftpflichtig gemacht werden können, so ergiebt sich, dass die Eltern einigermaassen sichere Garantien dafür haben, dass

ihre Kinder durch Schulstrafen keiner ernsten Schädigung ausgesetzt werden können. Bei alledem ist im Einzelnen vieles Tadelnswerthe in Ausübung der Schuldisciplin vorgekommen, und heute noch, nachdem Regierungsverordnungen in reichlichem Detailmaterial die in Rede stehende Angelegenheit behandelt haben, kommen wohl Fälle vor, wo Lehrer, der Würde ihres Berufes vergessend, den Kindern mehr als erzürnte Rächer, denn als Leiter gegenübertreten. Die Gesundheitspflege muss hier ein schwerwiegendes Wort mitsprechen, da die Literatur Fälle ernster Körperverletzungen aufweist, wiewohl doch sicherlich die weitaus grösste Anzahl derselben verschwiegen und der Vergessenheit übergeben wird. Wir verweisen hier nur auf die von Falk*) gemachten Angaben, ebenso wie auf die Notizen von Guillaume**). Schreiber dieser Zeilen hat es nur einem glücklichen Zufalle zu verdanken, dass das Strafattentat eines wüthenden Lehrers ihm nicht das Augenlicht gekostet habe.

Im Allgemeinen muss der Grundsatz ausgesprochen werden, dass körperliche Züchtigungen aus der Schule überhaupt zu verbannen sind. Gewiss wird es schwierig sein, denselben zur Ausführung zu bringen; zwingt doch selbst das Krankenbett eigensinniger und der Belehrung nicht zugänglicher Kinder zuweilen zu harten Massregeln und zuweilen kann selbst der ruhigste und mildeste Kinderarzt aus der Fassung gebracht und zornig gemacht werden; um wie viel mehr der Lehrer, welcher es nicht mit einem einzelnen, sondern mit einer Schaar, nicht mit kranken, sondern mit gesunden, oft vom elterlichen Hause auf das unvernünftigste verzogenen, ja selbst böswillig instruirten Kindern zu thun hat. Da giebt es manche harte Geduldprobe; sie muss indess überstanden werden, und wird es auch, wenn man die Erfahrungen älterer Herren zu Hilfe nimmt, welche fast ohne Ausnahme darauf hinführen, dass Lehrer und Schüler sich am besten befinden, dass insbesondere die Resultate des Unterrichtes und die sittliche Entwickelung der Kinder am vorzüglichsten sind, wo die grösste Sanftmuth, die mit Ernst und Würde gepaarte Milde geherrscht hat. Dem Lehrer werden die traurigen Aufregungen, ohne welche es ja bei Züchtigungen doch nicht abgeht, und welche auf die Dauer das Nervensystem in erheblicher Weise alteriren und die Lust zur Berufsthätigkeit vernichten, erspart und die Liebe dankbarer Kinderherzen lohnt in letzter Linie dennoch die streng geübte Selbstbeherrschung.

*) Falk. l. c. p. 132.

**) Guillaume. p. 104.

Wenn wir uns nach diesen Vorraussetzungen erlauben im Interesse der Gesundheit der Lehrer und Kinder einige praktische Vorschläge zu machen, so wissen wir gewiss, dass wir damit erfahrenen Pädagogen nichts Neues sagen, dass sie selbst aus eigener Anschauung und eigenen Erlebnissen vieles hinzufügen könnten.

In erster Linie möchten wir dazu rathen, dass der Lehrer mit dem Grundsatze, nicht körperlich zu züchtigen, von vornherein in seinen Beruf eintrete, dass er den Kindern diesen Grundsatz kund gebe und hervorhebe, dass er es als Beleidigung seiner Person betrachten würde, wenn die Ungezogenheit eines der Kinder so weit ginge, ihn zu zwingen, von diesem seinem Grundsatze abzugehen. Ein strafendes Wort dieses Lehrers wird, wie die Erfahrung lehrt, mehr fruchten, als Schläge eines jähzornigen andern; es imponirt der Jugend die mit Bewusstsein getragene Würde und Selbstbeherrschung und trägt gute Früchte. — Glaubt indess ein Lehrer mit diesem pädagogischen Mittel nicht auszukommen und die körperliche Züchtigung nicht entbehren zu können, so möge er den Grundsatz festhalten, niemals mit der Hand, niemals mit irgend einem anderen Instrument zu strafen, als dem eigens dazu bestimmten Rohrstock oder der Ruthe. Diese zur Execution bestimmten Instrumente dürfen aber nicht bereit liegen, sondern müssen im Schulschrank verschlossen sein, damit der erste Antrieb, der erste heftige Jähzorn sie dem Lehrer nicht in die Hand spiele; bevor der Schlüssel zum Schrank geholt, der Schrank geöffnet und der Stock herausgenommen ist, hat das Gemüth Zeit, seine Ruhe wieder zu erringen, der Zorn verraucht und die Strafe wird mit Ueberlegung verabreicht; dadurch wird die Gefahr ernster Schädigung des kindlichen Körpers beseitigt, ohne dass die Empfindlichkeit und Nachhaltigkeit der Züchtigung darunter leidet. Man kann jüngeren Lehrern diese durchaus praktische Methode gar nicht genug an's Herz legen, wenn anders sie nicht, wie gesagt, der eigenen Würde bewusst, vorziehen, jede Züchtigung zu perhorresciren. — Die körperliche Züchtigung darf nie den Kopf oder die Brust treffen, selbst Rücken und darunter liegende Theile müssen geschont werden, letztere besonders bei Mädchen, wie Falk sehr richtig hervorhebt und mit Hohl's gewichtiger Stimme bekräftigt. Guillaume verwahrt die Finger vor dem Einfluss der Stockschläge, weil dieselben dadurch zum Schreiben unfähig werden, und so bleibt fast keine andere Stelle übrig, als die flache Hand, welche allerdings geeignet ist, den Züchtigungsstreich in mässiger Stärke und vorsichtig abgezähltem Maass zu empfangen; noch heut rieselt indess dem Schreiber

dieser Zeilen die Empfindlichkeit dieser Strafe durch die Glieder, welche in ausgiebiger Weise benutzt, zu einer harten Barbarei werden kann und unauslöschliche Eindrücke im kindlichen Gemüth hinterlässt, Eindrücke, welche weit entfernt sind von Liebe und Hochachtung.

Zu einem der beliebtesten Strafmittel gehört das Herausstellen der Kinder aus der Bank in die Ecke des Schulzimmers. Guillaume bemerkt mit Recht, dass dasselbe eben so ungesund, wie demüthigend sei, dass also Hygiene und Pädagogik alle Veranlassung haben, dasselbe zu meiden. Stehen ist eine anstrengende Thätigkeit und die sehr bald eintretende Ermüdung der Muskeln zwingt zu allerhand fehlerhaften Stellungen; deshalb darf das Stehen niemals auf einen längeren Zeitraum, als höchstens 10 Minuten, ausgedehnt werden, vorausgesetzt, dass dasselbe überhaupt eine Art von Billigung erhalten kann. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass das Herausstellen auf den Corridor unter keinen Umständen zu dulden sei, weder von ärztlichem, noch nach pädagogischem Standpunkte, da sich der Lehrer für etwaige Erkältungen der Kinder, für Ungezogenheiten des unbewachten Kindes, endlich für den Verlusst an Unterrichtsgenuss zugleich verantwortlich macht. Beide Formen der Strafe sind endlich in der That entehrende und widersprechen dem Sinne des Gesetzgebers, welcher dieselbe auch abweisst. Noch lange Monate nach stattgehabter Strafvollstreckung hört man die Kinder dem davon Betroffenen bei kleinen Anlässen die erhaltene Strafe vorwerfen, ein Beweis, dass der Eindruck tiefer haftet, als der Lehrer selbst für den Augenblick glauben möchte. Alles zusammennehmend, würden wir auch gegen diese Strafform Einsprüche erheben müssen.

So bleibt denn von disciplinaren Mitteln nichts weiter als die sogenannte Strafarbeit und das Nachbleiben. Die Strafarbeit ist durch die strengen Vorschriften über die häuslichen Arbeiten auf das geringste Maass eingeschränkt; wie sie das bequemste Strafmittel war, ist sie eine geraume Zeit hindurch das beliebteste gewesen und hat mehr als die früher genannten durch Ueberanstrengung, namentlich durch Inanspruchnahme langen Schreibsitzens die Gesundheit der Schüler beeinträchtigt. Wie manche kostbare Stunde, welche dem Unterricht und der Erholung im Freien hätten gewidmet sein können, wurde entzogen durch unsinnige Strafarbeiten, welche die mechanische und geisttödtende Abschrift von Druckstücken erforderten! Wie manche Zeit, sonst freundlicher und erfrischender Lektüre von Jugendschriften gewidmet, oder im Kreise der stets anregenden heiteren Jugendfreunde

im Spiele verbracht, musste an leidigen Rechenexempeln verwandt werden, welche schliesslich, weil die kindliche Ungeduld Fehler durchschlüpfen liess, weitaus mehr zum Schaden als zur Belehrung wurden. Hausarbeiten als „Strafe,“ sagt das mehrfach erwähnte Rescript des preussischen Kultusministers Falk, sind nur in den Fällen aufzugeben, wo die Natur des zu bestrafenden Fehlers es veranlasst, aber nicht als das bequemste Strafmittel anzuwenden; und zieht damit, wie mit der Warnung der Ueberbürdung der Schuljugend mit häuslichen Arbeiten überhaupt ziemlich scharfe Grenzen des Erlaubten. Auf der Tagesordnung der im Jahre 1873 berufenen Kommission, deren öfters schon Erwähnung geschah, wurde von dem ärztlichen Mitgliede derselben, Herrn Dr. Löwe, betont, dass die durch die regelmässigen Unterrichtsstunden sowohl, wie durch die regelmässigen häuslichen Arbeiten bis zur äussersten Grenze belasteten Schüler der sogenannten Strafarbeiten gänzlich enthoben werden müssten, und dass dieselben aus der Reihe der in der Schule anzuwendenden Disciplinarmittel gestrichen werden müssten. — Wir können dieser Forderung nur Beifall zollen.

So bleibt nur noch das Nachsitzen als Strafmittel übrig und ist, in zweckmässiger Weise angewendet, das unschuldigste und von Seiten der Hygiene am meisten zu billigende. Als Grundsätze, welche für die Strafvollstreckung wichtig sind, müssen folgende gelten: Die Kinder dürfen niemals über Mittag nachbleiben, damit sie ihrer Mittagsmahlzeit nicht verlustig werden, und nicht gezwungen sind, mit Heisshunger irgend welche unzweckmässigen Nahrungsmittel zu verzehren; augenscheinlich können auch die bei hungrigem Magen gefertigten Arbeiten während der Nachsitzstunden nicht sonderlich gut ausfallen und erfüllen so den Zweck gar nicht, das Wissen der Kinder zu fördern. —

Die Kinder dürfen auch niemals unbeaufsichtigt nachsitzen, ein Grundsatz, welcher übrigens jetzt wohl durchweg angenommen ist und keiner weiteren Motivirung bedarf; damit wird die Schulstrafe der Kinder allerdings auch für den Lehrer zur Strafe und für die Durchführung der Ueberwachung bleibt nur der ebenfalls schon lange eingeführte Modus übrig, dass sämmtliche bestraften Schulkinder zu bestimmten Tagen und Stunden der Woche in einem und demselben Schulzimmer nachsitzen, weil sonst die dem einzelnen Lehrer zugemuthete Zahl der Unterrichtsstunden nutzlos gesteigert werden müsste. — Dass das Schulzimmer, in welchem nachgesessen wird, gehörig er-

leuchtet und durchwärmt sei, überhaupt allen denjenigen Anforderungen entsprechen müsse, welche oben an gesunde Schulzimmer gemacht worden sind, bedarf wohl kaum der Erwähnung. — Unter Anwendung dieser Cautelen darf das Nachsitzen wohl als Schulstrafe gehandhabt werden, doch ebenfalls mit Maass, weil es die Kinder der Erholungsstunden beraubt und sie länger, als erlaubt, an die Schulbank fesselt.

Die Frage, wie weit sich die disciplinare Gewalt der Schule überhaupt zu erstrecken habe, ist bis jetzt noch keineswegs genügend abgeschlossen. Die Behauptung, dass die Schule nur diejenigen Vorkommnisse zu beurtheilen und event. zu bestrafen habe, welche in den Schulräumen selbst geschehen sind, steht der anderen gegenüber, dass sich die Gewalt der Schule bis in's elterliche Haus hinein erstrecken dürfe. Im Allgemeinen leuchtet ein, dass eine sorgfältige Erziehung der Jugend überhaupt nur möglich ist, wenn das Betragen ausserhalb und innerhalb der Schule conform geleitet wird, dass also diejenigen Kinder sicher am besten daran sind, deren Eltern im Sinne der auf dem Boden ernster Sittlichkeit ruhenden Schulerziehung im eigenen Hause die Erziehung fortsetzen und kein Abweichen von dem eingeschlagenen Wege dulden. Auf der anderen Seite sind schroffe Gegensätze in den Erziehungs-Anschauungen zwischen Lehrern und Eltern für das, zwischen sich bekämpfende Elemente gestellte Kind, die beide indess zu achten ihm geboten wird, auf's Höchste unzuträglich. In's elterliche Haus hinein darf bei alledem die Anschauung des Lehrers nicht gewaltthätig eindringen, und in letzter Linie muss das Wort der Eltern zu Recht bestehend sein, auch sind Uebertretungen, welche im elterlichen Hause geschehen, so lange deren Urtheil und Strafe unterworfen, als die Eltern nicht selbst die Schuldisciplin zu Hilfe rufen. Anders ist es bei Kindern, welche sich zum Zweck des Schulbesuches von den Eltern fern bei fremden Leuten aufhalten; hier hat die Schule meiner Ansicht nach die Pflicht, die Wohnung, das Essen, die gesammte Lebensweise, die Zeiteintheilung u. s. w. zu überwachen, und es sind häufige Besuche solcher Kinder von Seiten der Lehrer gewiss angezeigt; die Schule vertritt hier das Elternhaus, der Lehrer die Elterngewalt und die Eltern werden es in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Dank wissen. Die Schule hat ferner Uebertretungen, welche in der Oeffentlichkeit begangen oder auch nur in dieselbe gedrungen sind, ihrer Controle zu unterziehen; Vergehen gegen den Anstand, Verletzungen von Personen auf der Strasse durch rohes, burschikoses Benehmen, Besuch der öffentlichen Wirthshäuser ohne Ueberwachung

u. s. w. werden von der Schule abgeurtheilt und bestraft werden müssen. — Die Schule wird durch alle diese Massregeln nicht bloss Erziehungs-, sondern im wahren Sinne des Wortes hygienische Anstalt, da sie in letzter Linie Einflüsse beseitigt, welche Körper und Geist der ihr anvertrauten Jugend schädigen können. Der Lehrer, welcher die Wohnung der von auswärts gekommenen Schüler besucht, kann für die Verbesserung der Wohnung, besonders der Schlafräume, die Vermehrung der Reinlichkeit und manches andere hygienisch Wichtige durch seine Einsprache thätig sein. Er kann gewisse Pensionen überhaupt verbieten und als unbrauchbar und unwürdig ausschliessen. Die Schule endlich kann durch Verbot des Genusses von Spirituosen, durch Verbot des frühen Tabackgenusses, durch belehrende Motivirung dieser beiden und noch mancher anderer hier im Detail nicht aufzuführender Verbote sehr viel nützen oder doch Schaden verhüten. Wir würden aus diesen Gründen die disciplinare Gewalt der Schule auch über die eigentlichen Schulräume hinaus, wenigstens bis an die Schwelle des elterlichen Hauses billigen und als unentbehrlich betrachten müssen.

L. Schulferien.

Die Schulferien bilden die Ruhepunkte in dem Dauerlaufe des Schulunterrichtes und in der Absicht, den angestrengten Lehrern und Schülern Erholung zu gönnen, geschaffen, sind sie im eminentesten Sinne eine hygienische Einrichtung. Sie werden es noch mehr dadurch, dass die Ferienzeit auch eine Restitutionszeit ist für die abgenutzten Klassenzimmer und Schulgeräthe, welche sich hygienische Verbesserungen nach mancher Richtung hin gern gefallen lassen können. Um bei letzterem stehen zu bleiben, so haben wir zu wünschen, dass die geschwärzten Wände neu gestrichen, der Fussboden neu gefirnisst, schlecht schliessende Fenster schliessbar gemacht, die Oefen gereinigt und ausgebessert werden, Centralanlagen für Heizung und Ventilation sorgfältigst auf ihren Zustand geprüft und in den Stand gesetzt, vorhandene Mängel zweckmässig ausgebessert werden. Die nach den Ferien wiederkehrenden Schüler müssen sich erfreuen an dem Anblick eines zu ihrem Empfange gleichsam aufgeputzten, freundlichen Klassenzimmers.

Die Ferienzeit ist in den verschiedenen Ländern auf verschiedenlange Zeit ausgedehnt. Die Ferienordnung der preussischen Schulen schreibt 10—10½ Wochen als das gehörige Maass vor, während man sich in anderen Ländern mit nur 6—8 Wochen begnügt. Die Gesundheitspflege hat gegen die preussische Einrichtung nichts zu erinnern, weil sie genügende Erholungszeit sowohl Lehrern wie Schülern gönnt. Nur die Anordnung der Ferien, die Vertheilung derselben über das Schuljahr kann der Discussion unterworfen werden, und ist auch in der letzten Zeit vielfach Gegenstand derselben gewesen. Von der einen Seite wird die Zweckmässigkeit einer längeren Pause auf der Sommerhöhe betont, weil Schülern und Lehrern damit Gelegenheit geboten wird, fern von der Schulstadt in der Sommerfrische die angestrengten und ermüdeten Organe, Körper und Geist, wieder völlig ausruhen zu lassen; auf der anderen Seite wird hervorgehoben, dass die Ferien eine regelmässige, von Zeit zu Zeit wiederkehrende Unterbrechung der Arbeit einleiten sollten, ähnlich der Sonntagsruhe, welche ja auch gerade durch die regelmässige Wiederkehr nach den 6 Tagen der Arbeit so weitaus grössere hygienische Bedeutung hat, als die zerstreut und regellos einsetzenden Feiertage. In diesem Sinne wird also die regelmässige Vertheilung der Ferienzeit auf das ganze Jahr verlangt und von länger dauernden Unterbrechungen des Unterrichtes Abstand genommen. Beide Anschauungen haben etwas für sich. Bis jetzt ist die Ferienzeit im Grossen und Ganzen nach der ersteren vertheilt worden und die Erfahrung treibt doch nicht eigentlich dazu, Veränderungen erheblicher Art eintreten zu lassen, u. z. um so weniger, als die Sonntagsruhe für die Schule ja doch auch in Wirksamkeit ist und ausserdem zwei Freinachmittage genügende Unterbrechung der Alltagsthätigkeit einleiten; ausserdem ist in der That die Möglichkeit für einen längeren Zeitraum, Stadt- und Landluft zu wechseln, die Möglichkeit einer Reise in's Gebirge oder an die See, mit all den wunderbaren und dauernden Eindrücken, welche die Grossartigkeit der Natur in dem Gemüthe des sonst angestrengten und der Erholung bedürfenden Alltagsarbeiters hinterlässt, von hervorragender Bedeutung; zum mindesten würde also, u. z. ganz besonders mit Rücksicht auf den Lehrer eine grössere Unterbrechung des Unterrichtes statt zu finden haben, womit übrigens die Vertheilung der noch übrigen Ferienzeit auf kleinere Zeiträume nicht ausgeschlossen, wenn auch nicht nothwendig ist. —

Die grossen Ferien müssen in die heisseste Jahreszeit fallen, weil der Unterricht in dieser Zeit an und für sich wenig erspriesslich ist,

und der längerdauernde Aufenthalt einer Schaar von Kindern in einem Klassenzimmer, dessen Temperatur oft 20° R. übersteigt, zur Grausamkeit wird; dabei ist es für die Hygiene allerdings gleichgiltig, ob man am 1. Juli oder den 15. Juli die Ferien beginnen lässt. Allgemeine Bestimmungen lassen sich nach dieser Richtung überhaupt nicht machen, vielmehr dürfte für die einzelne Stadt das langjährige Mittel aus den Temperaturbeobachtungen den besten Fingerzeig geben, wann die Ferien beginnen mögen; die statistischen Erhebungen dürften in Deutschland das Resultat ergeben, dass die Monate Juli und August die im Ganzen geeignetesten für die grossen Ferien sind, dass indess, da beide von den Ferien nicht absorbirt werden können, ohne die Resultate des Unterrichtes in Frage zu stellen, ein gewisser Spielraum stets frei bleibt, welcher je nach localen Verhältnissen, nach Gewohnheiten und Neigungen der Gemeinden, namentlich auch mit Berücksichtigung der Berufsthätigkeit der Eltern der Schuljugend ein etwas früheres oder späteres Eintreten der Schulferien gestattet. Für eine Stadt, welche viel richterliche Beamten beherbergt, würde das Zusammenfallen der Schulferien mit den Gerichtsferien wichtig sein, damit den Kindern die Möglichkeit geboten ist, unter Aufsicht der Eltern die Erholungszeit fern von dem Gewühl und dem Staub der Stadt zu geniessen. Städte, welche ackerbautreibende Bevölkerung haben, werden nicht umhin können, das Eintreten der Erndtezeit für die Bestimmung des Termins der Schulferien zu berücksichtigen. — Im Uebrigen dürfte es hygienisch gleichgiltig sein, ob man die Aenderung der gesammten Zeiteintheilung für die Schule acceptirt, welche Herr Geh. Rath Wiese*) dem preussischen Kultusministerium vorschlug, (dass nämlich das Schuljahr mit dem Kalenderjahre beginnen und aufhören möge) wenn nur die den Ferien gewidmete Zeit von 10 Wochen überhaupt inne gehalten wird.

Wichtig ist für die Schuljugend eine geeignete Ausnutzung der Ferienzeit. Die häuslichen Aufgaben müssen so mässig bemessen sein, dass die Schüler, selbst in den höheren Klassen der Gymnasien und Realschulen nicht länger, als höchstens täglich 2 Stunden an den Arbeitstisch gefesselt werden, auch dürfte zur Anregung eigenen Denkens und selbstständiger Arbeit eine gewisse Freiheit in der Wahl der Beschäftigung gerade für die Ferienzeit zu gestatten sein; die nach den Ferien folgende Durchsicht der geschaffenen Arbeiten würde alsdann die Lehrer manchen interessanten und wichtigen Blick in die Neigungen

*) Stiehl's Centralblatt. 1874. p. 146.

der ihnen anvertrauten Jugend thuen lassen. Kinder der niederen Stufen dürfen mit Schreibarbeiten, welche vieles Schreibsitzen erheischen, nicht belastet werden, damit der zarte Körper Gelegenheit habe, erworbene fehlerhafte Stellungen der Wirbelsäule in der freien Zeit gänzlich auszugleichen. Turn- und Schwimmunterricht kann, wie Falk empfiehlt, auch während der Ferien fortgesetzt werden, indess sollte auch dieser in der Ferienzeit nicht obligatorisch sein, sondern es dürfte genügen, wenn den Kindern die Nothwendigkeit der körperlichen Uebungen an's Herz gelegt wird und die Eltern darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Ferienzeit die Aufgabe habe, die Restitution der durch den Unterricht geistig wie körperlich angestrengten Kinder zu bewerkstelligen. Vernünftige Eltern werden alsdann die Kinder zum Turnen, Schwimmen und fleissigem Spazierengehen anhalten, und es wird dies sicherlich besser wirken, als der auch auf die Ferienzeit ausgedehnte Schulzwang; insbesondere sollten Eltern gemahnt werden, ihre Kinder während der Ferien nicht zu harter häuslicher Arbeit in ihrer eigenen Berufsthätigkeit anzuspannen, nicht zu Handlangerdiensten in Ausübung eines Handwerkes zu benutzen. Dorfschullehrer werden Gelegenheit haben, die Schuljugend auch während der Ferien bei der Erndte zu beobachten und an die Eltern manches mahnende Wort zu richten, den grossen Nutzen, welchen das freie Tummeln auf dem Felde den Kindern gewährte, nicht dadurch illusorisch zu machen, dass sie dieselben in glühender Sonnenhitze ernst beschäftigen. Die Erndtezeit mit all der zumeist freudigen Anregung welche sie bietet, mit dem poetischen Reiz, welchen sie selbst für das prosaisch und realistisch hart gesottene Bauerngemüth hat, soll der Jugend nur von der erhebenden, beglückenden Seite zugängig sein. — In den Winterferien möge das alltägliche Tummeln auf der Eisbahn die Kinder aus den geheizten Zimmern locken und ihnen den Genuss der freien Atmosphäre zum Vergnügen umgestalten, doch soll auch hier Maass gehalten werden; zu langer Aufenthalt im Freien bei strenger Kälte und namentlich bei scharf wehenden Ost- und Nordwinden ist ungesund und zu meiden; die Kleidung darf nicht zu leicht sein, Füsse und Hände müssen hinlänglich gegen Frost geschützt sein; endlich soll auch auf der Eisbahn der Eltern oder eines Lehrers berathende Stimme nicht fehlen, um die allzu muthige und unüberlegte Jugend bei Spiel und Bewegung zu leiten.

M. Ausschluss vom Schulunterricht. Schliessung der Schule.

Wir haben oben ausgeführt, dass es eine Gruppe von Kindern giebt, welche zum Theil wegen ererbter Krankheitsanlagen, zum Theil wegen Entwickelungsanomalieen der Pflicht des Schulbesuches für eine gewisse Zeit noch enthoben sind, dass sie später zur Schule dürfen, als das Gesetz vorschreibt; wir haben uns jetzt mit der Frage zu beschäftigen, ob es gewisse Krankheiten giebt, welche die Kinder vom Schulbesuch überhaupt entbinden? Die Frage ist zu bejahen. Allerdings giebt es solche Krankheiten. Ganz allgemein können wir die Antwort so fassen, dass Kinder vom Schulbesuche fern zu halten sind, welche

1) an Krankheiten leiden, die für sie selbst den Erfolg des Schulbesuches überhaupt unmöglich machen;

2) an Krankheiten, welche den Unterricht direkt stören und durch den Eindruck, welchen sie auf die Mitschüler hervorbringen, bei diesen den Erfolg des Unterrichts in Frage stellen;

3) an Krankheiten, welche eine Gefahr für die Mitschüler involviren.

Zur ersten Gruppe von Krankheiten gehören diejenigen, welche den Ausfall von Thätigkeiten bedingen, deren Möglichkeit die Schule zum Zweck des Unterrichtes voraussetzt. Kinder mit schweren Verunstaltungen der Wirbelsäule, deren Leiden noch nicht abgelaufen, denen Sitzen und Stehen schmerzhafte Empfindungen hervorrufen, dürfen gar nicht zur Schule gebracht werden. Kinder mit angeborenen Verstümmlungen der oberen Extremitäten, welchen das Schreiben unmöglich wird, oder Kinder, welche an Lähmungen der oberen Extremitäten leiden, können nur so lange dem Schulunterricht anheim gegeben werden, als nach Ueberzeugung des Lehrers der Ausfall des Schreibens durch Gedächtnissanlage und geistige Begabung hinlänglich gedeckt wird, um den Fortschritt im Wissen zu ermöglichen. Die leider nicht seltenen Lähmungen der unteren Extremitäten, der Effect der sogenannten essentiellen Kinderlähmung, ist nur dann ein Hinderungsgrund des Schulbesuches, wenn den Kindern das dauernde Sitzen schwer wird.

Kinder mit schweren Ausfällen an einzelnen Sinnesorganen, also blinde und taubstumme Kinder werden am besten in eigens für sie errichteten Schulen unterrichtet; blinden Kindern würde der Schulbesuch

in der Volksschule allerdings zu gestatten sein, doch ebenfalls nur so lange, als ihr trauriges Uebel nicht den Fortschritt beeinflusst, und der Lehrer einen Erfolg vom Unterricht sieht; für Taubstumme bleibt bei der Unmöglichkeit der Verständigung auf dem gewöhnlichen Wege, keine Wahl. Die Erfolge der Taubstummenanstalten sind überdies so ausserordentliche, dass man dringend dazu rathen kann, mit dem Beginne des Unterrichtes nicht zu lange zu zögern.

Kinder, welche an einen Sprachfehler leiden, also in erster Linie Stotternde, sind vom Schulbesuch nicht gerade auszuschliessen, doch ist an die Eltern die Mahnung zu richten, den Sprachfehler, soweit derselbe überhaupt der Correktur zugängig ist, ärztlich oder pädagogisch behandeln zu lassen. Schwerstotternde Kinder bleiben allerdings am besten aus der Schule gänzlich fort, weil dieses Uebel nicht nur den Erfolg des Unterrichtes hemmt, sondern auch gern von Kindern nachgeahmt wird und in diesem Sinne ansteckend wirkt.

Definitiv ausgeschlossen sind vom Schulunterricht idiotische Kinder.

Zur zweiten Gruppe von Krankheiten gehören alle diejenigen, welche so ausgeprägte Erscheinungen ihres Daseins kund geben, dass sie die Sinnesorgane der Mitschüler beleidigen, also alle Krankheiten, welche mit ekelhaft aussehenden Geschwüren oder Narbenbildungen einhergehen, welche ferner die Geruchsnerven in widerwärtiger Weise afficiren, und endlich solche, welche durch dauernde oder oft widerkehrende Geräusche vom Unterricht abziehen oder denselben gänzlich unterbrechen. -- Kinder, welche an lupösen Erkrankungen des Gesichtes leiden, an chronischen Hautausschlägen der Kopfhaut mit übelriechendem Sekret, an eiternden übelriechenden Wunden, an ebensolchem Ohrenfluss oder Nasenfluss, müssen so lange aus der Schule bleiben, bis sie geheilt sind; oft sind es weniger die sichtbaren oder durch Geruch wahrnehmbaren Leiden selbst, als vielmehr die dagegen angewendeten Arzneien, welche die Mitschüler belästigen; so können Kinder, welche Schwefelbäder, äussere Applikation von Leberthran, von Perubalsam oder dergleichen gebrauchen, nicht in der Schule geduldet werden und bei irgend hinausschiebbaren Kuren kann seitens der vorgesetzten Behörde gegen die Eltern der Wunsch geäussert werden, mit Rücksicht auf die Schule die Behandlung bis auf die nächste Ferienzeit zu verzögern. — Von den übrigen Krankheiten stören in erster Linie die Hustenkrankheiten den Unterricht, ferner gewisse andere Krankheiten der Respirationsorgane, so Stockschnupfen, chronische Verengerungen des Kehlkopfes durch Drüsenknoten am Halse, durch Kropf oder im Kehl-

kopf haftende Polypen, sie alle machen den Besuch der Schule unmöglich, weil nicht geduldet werden kann, dass der gesammte Unterricht darunter leide. Der Lehrer thut übrigens wohl daran, diese Kinder sowohl, wie die, welche an geruchsbeleidigenden Affectionen erkrankt sind, nicht apart zu setzen und so gleichsam zu prostituiren, weil solche Behandlung das Gefühl des armen kleinen Patienten verletzt, sie dem Spott und Hohn der übrigen Schulkinder preis giebt und in letzter Linie den Charakter verbissen und verstockt macht, sondern es ist besser, diese Kinder direkt, u. z. so, dass die Mitschüler nicht Kunde von den Motiven erhalten, nach Hause zu schicken mit der schriftlich den Eltern gegenüber kund gegebenen Bitte, die Kinder der ärztlichen Behandlung zu unterwerfen. Der Lehrer wird hier im Einverständniss mit dem die Schule überwachenden Arzte handeln können.

Ernste Unannehmlichkeiten bereitet den leider davon betroffenen Schülern sowohl, als auch den Mitschülern die Gruppe von chronischen Nervenleiden, welche sich in der Kinderwelt vorzugsweise in zwei Erscheinungen dokumentirt, in dem Veitstanz und der Epilepsie. Der Veitstanz hindert die erkrankten Kinder sehr häufig im Schreiben, Zeichnen und anderen regelmässigen, bestimmte Bewegungen erheischenden Thätigkeiten; im Beginne oft nur undeutlich kenntlich, setzt er die Kinder oft dem Tadel des Lehrers aus, ohne dass dieselben doch im Stande sind, die gerügten Fehler zu bessern. Verziehungen des Gesichtes, Grimassen aller Art machen nebenbei die Kinder bei den Mitschülern lächerlich und wirken störend auf den Unterricht; ferner birgt bei dem leichtempfänglichen Nervensystem der Schüler die Krankheit die Gefahr der Uebertragung durch unbewusste Imitation in sich und aus diesem sowohl, wie den genannten anderen Gründen ist der Besuch der Schule den an höherem Grade von Veitstanz erkrankten Kindern zu untersagen. Dasselbe gilt von der Epilepsie. Die Zahl und Heftigkeit der Anfälle entscheidet darüber, ob der Schulbesuch überhaupt zu gestatten sei; manche epileptischen Kinder haben vor dem Anfalle das Gefühl, dass derselbe eintrete und können noch zeitig genug um Hilfe oder Entlassung aus dem Schulzimmer bitten; solchen Kranken ist selbstverständlich der Schulbesuch nicht zu untersagen, nur möge der Lehrer die Kinder darum ersuchen, wenn sie die Anwandlung merken, dies sofort zu sagen, damit sie rasch genug in ein Nebenzimmer gebracht werden können. Es versteht sich wohl von selbst, dass der Lehrer solchen Kindern entweder selbst oder durch den Schuldiener hilfreiche Hand leistet und sie vor Schädigung durch Niederschlagen

auf den Boden oder Anstossen an Tisch- und Bankkante hütet. Die rasche Entfernung aus dem Schulzimmer ist überdies nothwendig, wenn der Anfall die Kinder mitten im Unterricht und plötzlich überrascht, damit den Mitschülern der furchtbare Anblick eines von tonischen und klonischen Krämpfen heimgesuchten Menschen erspart bleibe; dem Lehrer selbst dürfte der Anblick für den ersten Augenblick, wenn er ihn zum ersten Male sieht, kein gleichgültiger sein; er darf sich indess dadurch nicht aus der Fassung bringen lassen; es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass sich der Lehrer von dem rohen Aberglauben, man müsse epileptischen Kindern die zusammengeballten Fäuste öffnen und den Daumen strecken, frei zu halten hat; der epileptische Anfall geht ganz von selbst vorüber und es bedarf der Kranke nur der Ruhe; allenfalls kann Gesicht und Wangen mit etwas kühlem Wasser besprengt werden. — Wie gesagt, sobald die Anfälle sich häufen, womöglich mehrmals an einem Tage wiederkehren, ist der Schulbesuch den Kindern gänzlich zu untersagen und Privatunterricht hat an die Stelle desselben zu treten, Etwas, was um so wichtiger ist, als epileptische Kinder auf die Dauer auch in der geistigen Entwickelung Schaden leiden und zurückbleiben. — Hierher gehören endlich noch häufige Ohnmachtsanfälle, wie sie namentlich bei jungen Mädchen vorkommen; der Eintritt derselben dokumentirt sich durch rasch und plötzlich eintretende intensive Blässe des Gesichtes und die Lehrer dürften bei aufmerksamer Beobachtung der ihnen anvertrauten Kinder zeitig genug das Symptom wahrnehmen, um durch Entfernung der Betroffenen aus dem Schulzimmer vielleicht das Eintreten des Anfalls zu verhindern; auch hier versteht es sich von selbst, dass sich Lehrer oder Schuldiener, niemals aber, wenigstens nicht in den unteren Klassen, die Mitschüler um die Erkrankten bemühen.

Alle nervenkranken Kinder bedürfen grosser Schonung; möge sich der Lehrer ihnen gegenüber besonders hüten, heftig zu werden, sich zu Züchtigungen oder schweren Scheltworten hinreissen zu lassen; oft liegen die Ursachen des den Tadel provocirenden Vergehens ganz ausserhalb des Bereichs der eigenen Herrschaft der Kinder, welche mehr zu bemitleiden sind, als zu schelten.

Es könnte hier noch eine Gruppe anderer chronischer Uebel Platz finden, so namentlich die nervösen oder auch die organischen Herzfehler, chronische Erkrankungen der Unterleibsorgane (häufige Diarrhöen), chronische Nierenleiden und Erkrankungen der Blase, welche letztere allerdings selten im Kindesalter vorkommen. Sie alle machen den

Schulbesuch zuweilen unmöglich, weil sie zur Quelle dauernder Störungen für die Mitschüler werden. Während bei herzkranken Kindern Ohnmachtszufälle, Zufälle von heftigem Herzklopfen das häufige Verlassen der Schule überhaupt veranlassen, geben die letztgenannten beiden Erkrankungsformen dauernd Anlass zu Bitten der Kinder, für Momente den Unterricht unterbrechen und das Klassenzimmer verlassen zu dürfen, um ihre körperlichen Bedürfnisse zu befriedigen. Wir können an dieser Stelle gar nicht dringend genug die Mahnung aussprechen, solchen Kindern gegenüber nicht rigoros zu sein, sondern bei dem Mangel jedweder Handhabe in der Beurtheilung, ob ein Kind wirklich dessen bedürftig sei das Schulzimmer zu verlassen, die Bitte stets und ohne Schwierigkeiten zu erfüllen; sollten diese Unterbrechungen zu häufig wiederkehren, dann bleibt allerdings nur der Ausweg, den Schulbesuch gänzlich zu untersagen und bei den Eltern auf Beseitigung der vorhandenen, wenn überhaupt der Heilung zugängigen Uebel zu dringen. — Die pädagogische Leistung, welche vom ersten Augenblicke an den Kindern Gefühl für Wahrheit und Pflicht geweckt hat, wird es als selbstreifende Frucht erndten, dass die Kinder den Lehrer nicht mit Vorschützen falscher Angaben hintergehen. —

Zur dritten Gruppe endlich gehören die im engeren Sinne als a n s t e c k e n d zu bezeichnenden Krankheiten.*) Wir beginnen mit den c o n t a g i ö s e n A u g e n e n t z ü n d u n g e n. Jede Augenentzündung, welche eitriges Secret liefert und mit Röthung und Schwellung der Lider einhergeht, ist der Contagiosität verdächtig. Die Uebertragung des contagiösen Katarrhs, der granulären Augenentzündung gehört durchaus nicht zu den Seltenheiten. Bekanntlich sind die Uebel in allen Instituten, wo grössere Menschengruppen zusammenkommen, namentlich wo sie zusammenwohnen, also besonders in Pensionaten überaus gefürchtet, weil die Krankheiten an und für sich schwer heilbar sind und langwierige Recidive schon bei geringen Anlässen zu Tage kommen, welche schliesslich das Sehvermögen ernstlich bedrohen. Man wird also gewiss gut thun, Kinder, welche an Augenentzündungen leiden, vom Schulbesuche abzuhalten. Nur da, wo ein ärztliches Zeugniss die Nichtansteckungsfähigkeit der Krankheit ausspricht, mag der Schulbesuch gestattet werden.

*) V e i t. Zur Beschränkung epidemischer Krankheiten des kindlichen Alters. Berl. Klin. Wochenschrift. 1868. No. 44.

B e h r e n d. Journal für Kinderkrankheiten von B e h r e n d u. H i l d e b r a n d. 1867. Heft 7 und 8.

Von anderen Krankheiten ist in erster Linie der Keuchhusten zu erwähnen, weil gerade diese Krankheit bei dem Fehlen fieberhafter Erscheinungen den Kindern gestattet, die Schule zu besuchen. Die Hustenanfälle desselben sind von solcher Intensität, dass sie den Unterricht stören und es wäre schon aus diesem Grunde der Schulbesuch seitens der an Keuchhusten erkrankten Kinder zu verbieten; ganz abgesehen aber davon ist die Krankheit unzweifelhaft contagiös, und nachgewiesenermaassen verbreitet sich dieselbe von Kind zu Kind, so dass in kleineren Städten ganze Epidemieen von der Schule ausgehen. Da die Krankheit von erheblicher Dauer ist, ernste Affectionen der Respirationsorgane veranlasst, bei manchen Kindern die Quelle eines dauernden Siechthums wird, so ist es eine Pflicht der Humanität, die erkrankten Kinder von der Schule zu entfernen, und nicht eher wieder zuzulassen, bis auch die letzten Spuren derselben beseitigt sind. — Dunkler in ihrem Auftreten, aber durchaus nicht minder gefährlich, ist die Diphtherie; dieselbe hat im Laufe des letzten Jahrzehntes ihre verheerenden Züge durch ganz Europa mit solcher Heftigkeit und Energie ausgeführt, dass der von ihr ausgehende Schrecken in aller Munde ist; Lehrern wie Eltern ist sie hinlänglich bekannt und ebenso sicher, dass sie durch direkte Ansteckung sich weiter übertragen lässt; leider lässt sie sich nicht leicht in den ersten Anfängen erkennen, wenn nicht direkt nach ihr gesucht wird. Zu den am häufigsten auftretenden Symptomen gehören Halsschmerzen und Fieberbewegungen, auch Schwellungen der submaxillaren (rechts und links unter dem Unterkieferwinkel) liegenden Lymphdrüsen, welche die Konturen des Halses wunder und etwas unförmlich erscheinen lassen. Wenn bei einem Kinde eins oder das andere dieser genannten Symptome sich kund giebt, oder gar mehrere vereint sich einstellen, ist es Pflicht der Lehrer, das erkrankte Kind sofort nach Hause zu schicken; Pflicht der Eltern ist es, solche Kinder, welche Nachts unruhig geschlafen haben und am Morgen über Halsbeschwerden klagen, überhaupt nicht mehr nach der Schule gehen, sondern durch einen Arzt die Feststellung der Krankheit bewirken zu lassen. — Dasselbe gilt von der Gruppe der sogenannten exanthematischen Krankheiten, wie Scharlach, Masern, Rötheln und Pocken, hier verbietet indess die Prophylaxe nicht allein den Schulbesuch der erkrankten Kinder, sondern selbst der Geschwister derselben, weil diese Krankheitsformen sich durch Mittelspersonen übertragen lassen, an deren Kleidern die Contagien haften. Dieselbe Eigenschaft hat übrigens auch die Diphtheritis. Diese Krankheiten

sind es, welche bei irgend intensiverem Auftreten ganz besonders in eng begrenzten Bezirken, also Dörfern und kleinen Städten, den Schulbesuch gänzlich verbieten, und die Schliessung der Schule bedingen. Man sei hiermit nicht zu engherzig und wolle nichts dem Gesetze zu Liebe erzwingen; das Naturgesetz geht hier schliesslich doch über das Staatsgesetz und wirft über kurz oder lang die Schulkinder auf's Krankenlager; auch nutzt es hier nicht, Dinge verheimlichen zu wollen, welche schliesslich dennoch und mit Schrecken zu Tage treten; — mit einem Worte: wenn die die Schule beaufsichtigende und kontrolirende Behörde die Ueberzeugung gewonnen hat, dass die Contagien von der Schule aus sich weiter verpflanze, so möge sie den Schluss der Schule bestimmen, ohne Rücksicht darauf, ob den Eltern damit ein Gefallen geschieht oder nicht. Das Rechtthun zur rechten Zeit kann hier zum grössten Segen für die Bevölkerung einer ganzen Stadt werden. Bezüglich der Pocken wird die in Deutschland zum Gesetz erhobene Pflicht der Impfung hoffentlich den grossen Epidemieen ein Ziel setzen, und die enorme Wohlthat, welche der Kinderwelt mit exakter Durchführung dieses Gesetzes zu Theil wird, dürfte gerade denen nach einigen Jahren einleuchten, welche sich schwerer Pockenepidemieen noch zu erinnern wissen; leider hat die Krankheit unter dem Mangel der Ausführung der Vaccination bis zu diesem Augenblick uns noch nicht gestattet, sie zu den überwundenen zu zählen. — Die Strenge, mit welcher die Impfverpflichtung im Ganzen und gerade für die Schulkinder im besonderen durchgeführt wird, ist gar nicht genug zu loben.

Da in dem Plane des Schulbaues, welchen wir in unserem ersten Theile entworfen und angenommen haben, die Wohnung des Lehrers und des Schuldieners in dem Schulhause vorgesehen ist, so ist selbstverständlich für den Lehrer und dessen Hausstand, und ebenso für den Schuldiener alles dasjenige, was wir als prophylaktisch wichtig soeben betont haben, hervorragend gültig. Lehrer und Schuldiener haben die Pflicht, dem Schulvorstande Anzeige zu machen, wenn contagiöse Krankheiten in ihren Familien herrschen, und es hängt von dem Urtheile des der Schulbehörde zugehörigen Arztes ab, ob die Fortsetzung des Unterrichtes im Schulhause zu gestatten sei, und ob der Lehrer überhaupt den Unterricht fortsetzen dürfe, da er möglicherweise Träger des Contagiums wird. Zum mindesten ist dringend zu fordern, dass der Verkehr der Schuljugend mit den Hausgenossen des Lehrers und Schuldieners bei solcher Sachlage völlig aufhöre, dass der Lehrer in den Zwischenpausen der Unterrichtszeit sich des Besuches seiner er-

krankten Familienglieder enthalte, endlich, dass er die Kleidungsstücke, welche er im Hause zu tragen pflegt, mit anderen tausche, welche zu dem Contagium in keine Beziehung getreten sind. —

Im Anschluss an diese Krankheiten haben wir sogleich noch der eigentlich parasitären Krankheiten zu gedenken, welche von Kind zu Kind übertragbar sind und zu den ekelhaftesten Krankheitsformen überhaupt gehören. Hierher rechnet in erster Linie die Scabies (Krätze), welche durch eine lebende Milbe (Sarcoptes) hervorgebracht wird. Das Thier lebt unter der Hautoberfläche des befallenen Menschen, wo es vollständige Gänge oder Minen gräbt, in welche es seine Eier legt. Die Uebertragung von Person zu Person geschieht durch direkte Berührung und im Ganzen leicht. Die Krankheit giebt sich durch heftiges Jucken kund, so dass die erkrankten Personen fortdauernd kratzen müssen, und diese Eigenschaft dürfte geeignet sein, den Lehrer auf die Erkrankung bei dem einzelnen Schulkinde aufmerksam zu machen. In der Mehrzahl der Fälle und zwar namentlich da, wo die Hände nicht häufigen Waschungen ausgesetzt sind, sieht man auf dem Handrücken und zwischen den Fingern kleine durchsichtige bläschenartige Erhebungen von Hirsekorn- bis Linsengrösse, welche dem Lehrer als Anhaltspunkte für die Fesstellung der Diagnose dienen kann. Scabieskranke Kinder sind sofort vom Schulunterricht auszuschliessen und der ärztlichen Behandlung zu überweisen, weil sie eine Gefahr für die Mitschüler sind. —

Andere Krankheiten ansteckender Natur, welche durch Pilze hervorgebracht, sind der sogenannte Erbgrind (Favus) und Ringwurm (Herpes circinnatus und tonsurans). Beide Krankheiten scheinen denselben Pilz zur Ursache zu haben, welcher nur in den verschiedenen Entwickelungsstufen und auf anderem Keimboden andere Erscheinungen macht.*) Die Favusform ist nicht allein die ekelhafteste, sondern auch die hartnäckigste aller parasitären Hautausschläge und giebt sich durch dicke, gelbe trockene Borken kund, welche in schüsselförmiger rundlicher Gestalt, von Erbsen- bis Groschengrösse dicht aneinander liegend, die Kopfhaut bedecken. Jede dieser rundlichen Borkenmassen besteht aus fast nichts anderem, als abgestorbenen Oberhautschüppchen und Pilzrasen mit Brutzellen, welche letztere die Fortpflanzung und Uebertragung des Pilzes auf andere Personen und auf andere Körpertheile derselben Person ermöglichen. — Da sich die Sporen des Pilzes beim

*) Cohn. Archiv für Dermatologie und Syphilis. 1871. III. 381—396.

Kratzen, beim Durchfahren durch's Haar, welches übrigens sehr bald verloren geht, ausstreuen, so ist die Anwesenheit eines favuskranken Kindes eine Gefahr für die übrigen Schulkinder, welche beseitigt werden muss.*) Ganz ähnliches lässt sich von der Tinea tonsurans sagen, welche sich vom Favus durch das Auftreten kreisrunder Erkrankungsheerde und durch bläschenförmige Efflorescenzen unterscheidet. Die Pilze greifen das Haar selbst an, indem sie in dasselbe hineinwuchern. Geht das Haar verloren, so entstehen alsdann kreisrunde kahle Flecken auf der Kopfhaut, welche von einem Kranz von kleinen Bläschen umgeben sind. Auch diese Krankheit gehört zu den schwer heilbaren, weil die Parasiten nicht leicht zerstörbar sind. Der Herpes circinnatus ist dieselbe Krankheit auf der übrigen Körperhaut, und ist hier leichter der Heilung zugänglich, weil keine Haare die Einwirkung des Medicaments hindern. — Welche Bedeutung die ganze Gruppe dieser Krankheiten für die Schule hat, möge aus dem einen Beispiele sich erweisen lassen, dass Fox**) in einer öffentlichen Anstalt bei London 300 Zöglinge an Tinea tonsurans und circinnata hat erkranken sehen. Derselbe konnte die Sporen der Pilze in der Luft nachweisen und erklärt, dass es bei sorgfältiger Untersuchung schwierig sei zu entscheiden, wann die Kinder geheilt seien, ein Beweis für die zu übende Vorsicht bei Wiederzulassung zur Schule.

Dass man auch Kinder mit Ungeziefer aus der Schule entfernen müsse, bedarf wohl keiner weiteren Motivirung.

Der besonderen Erwähnung werth sind noch die beiden Krankheiten, um deren Vernichtung sich augenblicklich die gesammte hygienische Agitation bewegt, der Typhus und die Cholera. — Es dürfte bekannt sein, dass man, abgesehen von einigen minder wichtigen Krankheitsformen derselben Gruppe, zwei Typhusarten streng scheidet, den sogenannten exanthematischen, Fleck- oder Hungertyphus und den Unterleibstyphus. Der Fleckentyphus ist als eminent contagiöse Krankheit anerkannt; seine Uebertragbarkeit von Person zu Person sicher erwiesen, durch Mittelspersonen und leblose Gegenstände wenigstens

*) Hierbei ist nicht zu leugnen, dass die Ansteckungsfähigkeit nicht so intensiv ist, wie man gewöhnlich annimmt. Es sind Fälle bekannt, wo trotz innigsten Umganges mit Favuskranken keine Ansteckung erfolgte. Siehe Avollar, Gazette Med. de Paris. 1873. No. 42. (Ein zwölfjähriger Knabe übertrug bei vierjährigem Aufenthalte im Krankenhause und engstem Umgange mit seinen Patienten Favus nicht, selbst nicht beim Zusammenschlafen.

**) Fox. Ringworm in schools. The Lancet. Jan. 6. 1872.

nicht unmöglich. Bei der grossen Gefahr, welche diese Krankheit für das Leben der Befallenen hat, muss die Prophylaxe darauf bedacht sein, jede Möglichkeit der Contagion auszuschliessen. Kinder, deren Geschwister, Eltern oder anderweitigen Hausgenossen an Flecktyphus erkrankt sind, müssen aus der Schule bleiben; der Lehrer, welcher einen an Flecktyphus erkrankten Hausgenossen hat, darf keinen Unterricht ertheilen; das Schulhaus, in welchem ein Flecktyphuskranker liegt, muss von der Schuljugend gemieden werden, und für den Unterricht ist sofort ein anderes gesundes Haus herzurichten. Von diesen Bestimmungen, deren rascheste Durchführung unumgänglich nothwendig ist, darf durch keine überkluge Einsprache nicht sachverständiger Behörden oder Personen irgend wie abgewichen werden. Die Hygiene hat hier die Gesetze vorzuschreiben, der Arzt muss omnipotent sein; denn die Gefahr ist für den ganzen Ort, für Jung und Alt zu gross. Aus dem Werke von Murchison*) geht hervor, dass die Krankheit Kinder und Erwachsene hinwegrafft, wenngleich die Mortalität bei Kindern etwas geringer ist, als bei Personen der späteren Altersstufen. Nach seinen Beobachtungen betrug die Mortalität in dem Alter von 5—15 Jahren 5—7%; im Alter von 40—50 Jahren 43—55%. Bei der ungemein grossen Ansteckungsfähigkeit der Krankheit laufen somit die Kinder nicht allein Gefahr, selbst zu erkranken und zu sterben, sondern die Aussicht auf den Verlust der weiter inficirten Eltern ist erschreckend gross. — Weniger gefährlich, weil weniger contagiös ist der Unterleibstyphus. Die Hygiene hat zu Zeiten herrschender Typhusepidemieen für die Schule ganz besondere Aufgaben. Der Streit über den Ursprung des Unterleibstyphus bewegt noch immer die Geister, hier wird der Boden, dort das Wasser als Träger und Verbreiter der Contagion beschuldigt. Die Theorie bei Seite lassend, kann man nach der Mehrzahl der Beobachtungen zu dem Schlusse kommen, dass die Aufnahme von Stoffen, deren Ursprung die faulige Zersetzung ist, in die Respirationsorgane und in den Darmkanal des Menschen, und schliesslich in die Blutmasse die Krankheit verursache. Grund genug, den die Schule umgebenden Boden, den Boden auf dem sie steht, das Wasser, welches der ihr zugehörige Brunnen spendet, und endlich die Luft, welche in ihren Räumen geathmet wird, der dauernden Controle zu unterwerfen. Wir glauben, dass oben das Nöthige über die Me-

*) Murchison. Die typhoiden Krankheiten. Uebersetzt von Zulzer. Braunschweig, 1867. p. 198.

thode der Untersuchung der genannten Factoren, über die gesundheitsgemässe Herstellung derselben gesagt sei und können hier nur nochmals hervorheben, dass die Schule durch Reinlichkeit nach jeder Richtung hin excelliren müsse, und dass sie nur so Gefahren ausweicht, von welchen Privathäuser und Privatwohnungen gar zu oft heimgesucht werden. Bei richtiger Anlage und Desinfection der Klosets, Vermeidung von Senkgruben, guter Ventilation und dauernder Fürsorge für gutes Trinkwasser wird man in der Schule vor dem Einbruch des Abdominaltyphus leidlich sicher sein; die Kinder werden hier oft besser geborgen sein, als im Hause der Eltern. Aus diesem Grunde und unter den gemachten Voraussetzungen dürfte durch das Herrschen des Abdominaltyphus der Schulbesuch nicht oder nur in den seltensten Fällen beeinflusst werden. Eine Ausnahme würde hier nur wieder das Auftreten des Typhus im Schulhause selbst in der Familie des Lehrers oder Schuldieners machen, einmal, weil dies den Fingerzeig giebt, dass im Schulhause an und für sich die hygienische Fürsorge nicht hinlänglich gehandhabt worden ist und verborgene Schädlichkeiten vorhanden sind, vorausgesetzt natürlich, dass die Erkrankung nicht nachweislich ihren Ursprung von einem dritten Orte her datirt, und ein ander Mal, weil die unvorsichtige Entfernung der Dejectionen des Typhuskranken, vielleicht ohne hinlänglich sorgsame Zerstörung des in demselben wahrscheinlich enthaltenen Contagium schliesslich zur Infection des Erdbodens um das Schulhaus oder der Klosets führen und die Weiterverbreitung des Typhus zur Folge haben kann. Unter solchen Verhältnissen würde, falls man nicht geneigt wäre, die Schule aus dem Schulhause zu verlegen, die strengste sanitäts-polizeiliche Ueberwachung statt finden müssen, welche sich auf Boden, Luft, Wasser und Klosets zu erstrecken haben würde. Sollte trotz aller Sorgfalt die Weitertragung der Contagion durch ein Schulkind sich erweisen lassen, so bliebe allerdings auch hier nichts weiter übrig, als das Verlassen des Schulhauses und Verlegung des Unterrichtes nach einem notorisch und durch exakte Untersuchung erwiesenermaassen gesunden Wohnhause. Es ist indess nicht zu leugnen, dass diese Massregel dem Abdominaltyphus gegenüber selten nöthig wird. — Was die Cholera betrifft, so ist diese schreckliche Pestilenz des neunzehnten Jahrhunderts allerdings ganz geeignet dazu, so intensiven Schrecken zu verbreiten, dass die Unterbrechung des Schulunterrichtes und Schliessung der Schule als erstes Erforderniss erscheint; leider sind wir dieser Krankheit gegenüber noch so völlig unwissend und so sehr ist Alles über Ursprung und Weiter-

verbreitung nur noch Vermuthung, dass auch die prophylactischen Massregeln einigermassen in der Luft schweben und bestimmte Rathschläge sich für die Schule so wenig, wie für Private geben lassen. Allem Anscheine nach entsteht die Krankheit nur da, wo gewisse Verhältnisse des Bodens sammt der in demselben erhaltenen Luft und sammt dem Grundwasser die physikalischen und chemischen Bedingungen für das Keimen des Contagium erfüllen; begünstigend für den Ausbruch der Krankheit ist insbesondere hohe Temperatur des Bodens und grosse Trockenheit nach vorangegangenen starken Durchfeuchtungen. Die Krankheit verbreitet sich wahrscheinlich durch die Dejectionen der erkrankten Personen; die Aufnahme des Contagium kann mit Wahrscheinlichkeit ebenso wohl durch die Respirationsorgane, wie durch den Mund und After erfolgen; das Contagium ist nicht blos Eigenthum der an der Seuche schon ernst erkrankten Personen, sondern auch solcher Personen, welche an scheinbar nur unbedeutenden katarrhalischen Affectionen des Darmkanals leiden; diese Personen können demnach, da das Contagium ebenfalls in ihren Dejectionen vorhanden ist, die Seuche überall dahin tragen, wo sie die Nothdurft zwingt, Spuren ihres Daseins zurückzulassen. Darin liegt die eminente Gefahr des menschlichen Verkehrs zur Zeit der herrschenden Seuche, welche noch vermehrt wird durch die Mangelhaftigkeit der als Desinfectionsmittel in Gebrauch gezogenen Stoffe. Von keinem einzigen derselben mit Ausnahme des sicher wirkenden Feuers, ist erwiesen, dass es positiv Contagien zerstöre, und der Verlass auf die Desinfection ist deshalb eitel Illusion. Nimmt man all dieses zusammen, so leuchtet ein, dass die Schule ein Choleraheerd werden kann, wenn sie von Kindern besucht wird, deren Anverwandte an Cholera erkrankt und gestorben sind, und von Kindern, welche selbst an Choleradiarrhöen leiden und die Aborte der Schule aufsuchen. Die Prophylaxe hat hier die Aufgabe, die strengste Controle über die Schule auszuüben; mehren sich die Erkrankungsfälle unter den Schulkindern in einigermaassen auffallender Weise, oder wir wollen noch präciser sein, erkranken aus ein und derselben Klasse in dem Zeitraum von wenigen Tagen mehrere Kinder, von denen sich nicht erweisen lässt, dass sie unter einander in anderen Beziehungen stehen, als durch den Schulbesuch, lässt sich demnach eine andere bestimmte Quelle des Contagium nicht erweisen, als der Schulbesuch, dann ist zunächst mit aller Energie etwaigen Ursachen der Erkrankungen nachzuspüren. Man untersuche die Klosets und lasse dieselben, wo Wasserleitung und Kanalisation vorhanden ist, fortdauernd durchspülen, wo

dies nicht ist, und Aborte mit Tonnen vorhanden sind, sorge man für alltägliche Entleerung derselben und Desinfection mit den früher bezeichneten Mitteln. Man überwache ausserdem den Brunnen und lasse, selbst wenn das Wasser gut ist, die Schuljugend möglichst wenig trinken; helfen alle diese Massregeln nicht, und kommen erneute Krankheitsfälle vor, dann verlege man die Schule nach einem anderen Hause, und wenn auch hier wieder die Zahl der Erkrankungen erheblich ist, schliesse man die Schule. Es ist völlig gleichgültig, ob letztere Massregel auf das Publikum einen niederschlagenden Eindruck macht oder nicht; der Effekt des Eindruckes steht in gar keinem Verhältnisse, so unbedeutend ist derselbe, zu dem Effekt eines wirksam gewordenen Choleracontagium und zarte Rücksichten dürfen nicht walten, wo die Natur mit Keulenschlägen vorgeht. Immer und immer wieder war es die Neigung zu beschönigen und zu beruhigen, welche die schwersten Epidemieen hervorrufen liess. Man hatte nicht Muth genug, die sich zeigenden Schäden blos zu legen und zu sondiren, und glaubte, dass, wenn man sie nur sorgsam verdeckte und Niemand davon wissen liesse, dieselben auch wieder verschwinden. Man hat mit diesem Princip traurige Erfahrungen gemacht und in der Mehrzahl der Fälle war der Schaden schon unheilbar geworden, als Jedermann durch entsetzliche Ereignisse davon Kenntniss nehmen musste. Die Wiederholung solcher Thatsachen wollen wir verhüten, wenigstens nicht die Schule und die unschuldige Jugend, welche noch dazu durch das Gesetz gezwungen ist, in Mitleidenschaft ziehen. Natürlich muss man uns nur auch recht verstehen: Wir wollen nicht, dass bei Ausbruch schwerer Choleraepidemieen die Schule überhaupt geschlossen werde, davon ist keine Rede und diese Massregel würde auch jedweden vernünftigen Grundes entbehren, sondern wir wollen nur und fordern es als Nothwendigkeit, welcher ohne Diskussion und ohne Zögern nachgegeben werden muss, dass, wenn das Schulhaus selbst als ein Heerd der Contagion erscheint, der fernere Besuch desselben zu inhibiren sei. Damit ist indess noch keineswegs gesagt, dass auch der Schulunterricht völlig aufhören soll. Die Schule hat vielmehr in so schwerer Zeit die wichtige Aufgabe, durch passende Beschäftigung der Kinderwelt, durch Erfrischung von Körper und Geist dieselbe dem Contagium möglichst wenig zugänglich zu machen. Trifft, wie dies in der Mehrzahl der Fall ist, die Choleraepidemie mitten in den Sommer, so versammle der Lehrer alltäglich eine nicht zu grosse Anzahl von Kindern um sich und unternehme mit denselben Spaziergänge in's Freie, vielleicht gerade nach solchen Stellen, der Umgebung

welche etwas hoch gelegen sind und doch vor Sonnenhitze geschützt sind. Der Weg schon kann durch belehrende Gespräche mit den Kindern, durch Hinweis auf begegnende interessante Naturgegenstände gekürzt werden und an der Stelle, wo gerastet wird, kann der Unterricht etwas regelmässigere Form annehmen, so dass das Thema der Klasse wenigstens in einem oder dem anderen Fache fortgesetzt wird. Natürlich ist vorausgesetzt, dass die Witterung gut, der Boden, auf welchem etwa Platz genommen wird, nicht feucht und kalt sei und dass der Lehrer die Kinder vor diätetischen Schädlichkeiten, dem Genuss von Obst, vielem Wasser u. s. w. schütze. Ausser diesen Spaziergängen soll der Turn- und Schwimmunterricht energisch fortgesetzt werden. Gewiss wird es von Vortheil sein, wenn der Lehrer im Sinne des Arztes, welcher die Schule beaufsichtigt, den Kindern Aufklärung über diätetisches Verhalten während der Epidemie giebt, sie dringend ermahnt, selbst leichte diarrhöische Zufälle nicht zu verheimlichen, sondern unverzüglich den Eltern mitzutheilen und das Bett aufzusuchen, wenn er sie vor dem Genuss von Obst, Wasser und allen denjenigen Substanzen warnt, welche nicht durch das Feuer gegangen, also gekocht worden sind, ebenso vor jedem Uebermaass des Genusses auch anscheinend leichter Nahrungsmittel. Durch alle diese Maassregeln wird die Schule die ihr anvertraute Jugend selbst nach Schliessung des Schulhauses vor Unheil bewahren, und indem sie eine Gruppe von Schülern sicherlich Verhältnissen entzieht, welche nichts weniger sind, als gesundheitsgemäss, wird sie auch hier zur hygienischen Anstalt. — Es bedarf wohl kaum des Hinweises, dass die Zeit, in welcher die Schuljugend von dem eigentlichen Schulhause fern gehalten wird, dazu genützt werden müsse, die Schulzimmer energisch zu lüften und zu reinigen, die Closets und Aborte mit denjenigen Mitteln, welche noch den meisten zerstörenden Effect versprechen, also mit Chlorkalk und Schwefelsäure, Chamäleonlösung, Carbolsäure, Eisenvitriol zu desinficiren; endlich muss das Brunnenwasser fort und fort einer sorgfältigen chemischen, wie mikroskopischen Controle unterzogen werden. Erst nach Durchführung dieser Massregeln kann das Schulhaus wieder übergeben werden. Sollte indess das Brunnenwasser irgend verdächtiger Natur sein, so muss der Brunnen ferner und während der ganzen Dauer der Epidemie verschlossen bleiben. —

Zu den ansteckenden Krankheiten gehören und als solche verbieten den Schulbesuch, wenn auch in etwas anderem Sinne, als diese Bezeichnung gewöhnlich genommen wird, noch eine Gruppe von Nervenkrank-

heiten, von welchen schon des Veitstanzes, der Epilepsie Erwähnung geschah; nicht minder wichtig sind indess das Stottern und endlich die zu den geistigen Störungen der Jugend zu rechnende Onanie. Wir werden Gelegenheit nehmen müssen, auf diese Affectionen nochmals zurückzukommen, weil dieselben oft in direkter Beziehung zur Schule und zu dem Einfluss stehen, welchen die Schule auf den kindlichen Organismus ausübt. —

Wir haben somit eine grosse Reihe von Affectionen kennen gelernt, welche entweder den Schulbesuch des einzelnen Kindes unterbrechen, oder den Schluss der Schule bedingen. Gewiss sind beide Massregeln keineswegs für den Unterricht erspriesslich und man wird sich namentlich zu der letzteren erst nach reiflicher Erwägung der Verhältnisse entschliessen. Wenn irgendwo, so tritt hier die Nothwendigkeit ärztlichen Beirathes für die Schule hervor und die hygienischen Interessen scheinen überwältigend den pädagogischen entgegenzutreten; doch ist auch hier dies nur scheinbar. Die Interessen Beider fallen auch hier wieder zusammen, das eine Mal, indem Schüler von dem Unterricht abgehalten werden, welche denselben durch ihre Gegenwart an und für sich stören und nutzlos machen, ein ander Mal, indem Gefahren für Gesundheit fern gehalten werden, welche letztere das wichtigste Erforderniss eines gleichmässig fortschreitenden fruchtbaren Unterrichtes ist. — Die Schliessung der Schule kann sogar in letzter Linie für den Zweck des Unterrichtes genau so nothwendig sein, wie für den der Bewahrung der Gesundheit, da das längere Ausbleiben einer stets wechselnden Gruppe von Schülern schliesslich den Unterricht zu steten Wiederholungen desselben Gegenstandes zwingt und so durchaus nicht fortschreiten lässt; auf der anderen wird die gesund gebliebene Schülerzahl mit demselben Gegenstande zu lange beschäftigt und deshalb ermüdet. An und für sich ist aber bei den Schulkindern, wenn ihre Zahl in einer Klasse erheblich zusammengeschmolzen ist, nicht die Aufmerksamkeit so rege, wie sonst, so dass auch hierin eine Quelle für die Nutzlosigkeit des Unterrichtes zur Zeit schwerer Epidemieen liegt, eine Erfahrung, welche jeder Pädagoge unter den genannten Umständen gemacht haben dürfte. Man braucht deshalb von pädagogischer Seite das Schliessen der Schule bei schweren Epidemieen nicht so zu perhorresciren, wie dies bis jetzt geschieht. Man wird gewiss nicht leichtsinnig dazu schreiten, schon deshalb nicht, weil der Eindruck, dass herrschender Krankheiten wegen die Schule geschlossen sei, auf die gesammte Bevölkerung nicht unerheblich und

keineswegs ermuthigend ist, man darf aber auch, wo die Nothwendigkeit des Schliessens der Schule offenbar wird, durch keinerlei Rücksicht von der Ausführung sich abhalten lassen, da das Wohl der Jugend alle Rücksichten in den Hintergrund drängt. —

Dritter Theil.

Ueber den Einfluss des Unterrichtes auf die Gesundheit. — Schulkrankheiten.

Literatur.

Virchow. Gesammtbericht über die Arbeiten der städtischen gemischten Deputation für die Untersuchung der auf Kanalisation und Abfuhr bezüglichen Fragen. Berlin, 1871.

Engel. Sterblichkeit und Lebenserwartung im preussischen Staate und besonders in Berlin. 1816—1860.

Chamisso. Beiträge zur medicinischen Statistik Berlins. Deutsche Klinik. 1868.

Farquhar. Proposal for obtainings statistics of the diseases to which children of the school-going are prone. Lancet 1874. No. 22.

Ploss. Studien über Kindersterblichkeit. Jahrbuch für Kinderheilkunde. 1874. p. 156 ff.

Albu. Berliner Klinische Wochenschrift. 1876. No. 17.

Berliner Städtische Jahrbücher.

Carl Wenzel. Ueber die Krankheiten am Rückgrat. Bamberg, 1824.

Stromeyer. Ueber Paralyse der Inspirationsmuskeln. Hannover, 1836.

Delpech. Journal für Kinderkrankheiten von Behrend & Hildebrandt. 1849. September-October. p. 282.

Bühring. Die seitliche Rückgratsverkrümmung. Berlin, 1851.

A. Werner. Die gewöhnliche Seitwärtskrümmung des Rückgrats (Skoliosis habitualis). Journal für Kinderkrankheiten. 1850 und 1851.

Bouvier. Vorlesungen über Verkrümmungen der Wirbelsäule. Journal für Kinderkrankheiten. 1859.

Parow. Berliner Klinische Wochenschrift. 1864 No. 45 und 1865 No. 18 und 19. Virchow's Archiv. Bd. 31. (Ueber aufrechte Stellung und Krümmungen der Wirbelsäule.)

Eulenberg. Klinische Mittheilungen aus dem Gebiete der Orthopädie. Berlin, 1860.

Klopsch. Orthopädische Studien und Erfahrungen. Breslau, 1861.

Hermann Meyer. Die Mechanik der Skoliosis. Virchow's Archiv. Bd. 35. p. 225.

Hüter. Die Formentwickelung am Skelet des menschlichen Thorax. Berlin, 1865.

Lorinser. Die Krankheiten der Wirbelsäule. Handbuch der Chirurgie von Pitha und Billroth. 1865.

Volkmann. Die Krankheiten der Bewegungsorgane, s. Skoliose ibid. p. 700.

Bardeleben. Lehrbuch der Chirurgie. Berlin.

Engel. Ueber Wirbelsäule-Krümmungen. Wiener Medicinische Wochenschrift. 1868. No. 66—68.

Barwell. The natural history and treatment of lateral curvature of the spine. Lancet. Februar 8. 1870.

Schildbach. Die Skoliose. Leipzig, 1872.

Heyer. Ueber die allzugrosse Anstrengung der körperlichen und geistigen Kräfte im Kindes- und Jünglingsalter. Berlin, 1864.

Charles West. Ueber Epilepsie, Blödsinn und Irrsinn der Kinder. Journal für Kinderkrankheiten. 1854. Heft 7 und 8, ibidem 1858 Mai-Juniheft und 1862 September-Octoberheft.

Güntz. Wahnsinn der Schulkinder. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie. Bd. 16. 1859.

Griesinger. Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten. Braunschweig, 1871.

Laehr. Ueber den Einfluss der Schule auf Verhinderung von Geistesstörungen. Zeitschrift für Psychiatrie. Bd. 32. p. 217.

Kelp. Psychosen im kindlichen Alter. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie. Bd. 31.

Kussmaul & Tenner. Untersuchungen über den Ursprung und Wesen der fallsuchtartigen Zuckungen. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. III. 1857.

Brown-Séguard. Product. de convuls. epileptif. à la suite des lésons de la moëlle épinière. Archiv général. Fevr. 1856.

Derselbe: Quelques faites nouveaux rélatifs à l'épilepsie etc. — Archive de Physiologie, 1872. I.

Nothnagel. Die vasomotorischen Nerven der Gehirngefässe. Virchow's Archiv. Bd. 40.

Nothnagel. Die Entstehung allgemeiner Convulsionen vom Pons oder der Medulla oblongata aus. Virchow's Archiv. Bd. 44.

Westphal. Ueber künstliche Erzeugung der Epilepsie. Berliner Klinische Wochenschrift. 1871.

Hasse. Krankheiten des Nervensystems. (Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie.)

Smith, J. Lewis. Chorea in children. 1871. New-York medical Record. November 15.

Roger Henri. Klinische Untersuchungen über den Veitstanz etc. Journal für Kinderkrankheiten. 1866. November-December und ff.

Erwin Schulz. Ueber die verschiedenen Formen des Stotterns. Journal für Kinderkrankheiten. 1866. März-April.

Ueber die Keuschheit der Knaben und Jünglinge. Denicke's Verlag. 1876.

James Ware. Observations relative to the near and distant sight of different persons. — Philosoph. Transact. of the royal Society of London. 1813.

Schürmeyer. Handbuch der medicinischen Polizei. 1856. 2. Aufl.

Hasner. Klinische Vorträge über Augenheilkunde. Abtheilung I.

Jäger. Ueber die Einstellungen des optischen Apparates im menschlichen Auge. Wien, 1861.

Szokalki. Prager Vierteljahrschrift. 1848.

Rüte. Untersuchungen über die Augenkrankheiten bei Schulkindern. Zeitschrift für medicinische Chirurgie etc. 1866. Neue Folge. 5. Bd. 4. Heft.

Cohn. Kurzsichtigkeit unter den Schulkindern. Deutsche Klinik. 1866. Februar. No. 7.

Cohn. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde von Zehender. 1866. p. 196.

Cohn. Die Refraction der Augen von 240 atropinisirten Dorfschulkindern. Archiv für Ophthalm. 17. Bd. 2.

Cohn. Osterprogramm des Friedrichs-Gymnasium. 1872.

Erismann. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Myopie. Gräfe's Archiv. 1871. Bd. 17.

Maklakoff, Nagel's Jahresbericht für 1871.

Dr. Schulz. Redogöreslo för Elementar-Lärewerken i Upsala, under Läseâret. 1869—1870. Upsala.

Krüger. Untersuchung der Augen der Schüler des Frankfurter Gymnasium. Frankfurt a. M. Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens. Bd. 15.

H. von Hoffmann. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. 11. Jahrgang.

von Reuss. Jahresbericht des Leopoldstädter Communal-, Real- und Obergymnasium zu Wien. 1874.

Ott & Ritzmann. Bericht über die Augen der Schüler von Schaffhausen. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte. 1874. Juni 15.

Gayat. Notes sur l'hygiène oculaire dans la ville de Lyon. Paris, 1874.

Burgl. Beiträge zur Aetiologie der Kurzsichtigkeit. Inaug. Dissertation. 1874.

Dor. Die Schule und die Kurzsichtigkeit. Rectoratsrede. 1874. Bern.

Hoffmann. Die Refraction der Augen der Schulkinder in verschiedenen Städten Europas. Inaug. Dissertation. Breslau, 1875.

Conrad. Die Refraction von 3036 Augen von Schulkindern. Leipzig, 1876.

Buhl. Lungenentzündung, Tuberkulose und Schwindsucht. 1872. München.

Aufrecht. Die chronische Bronchopneumonie (Lungenschwindsucht). Magdeburg, 1875.

Der Begriff „Schulkrankheit“ schliesst scharf ein ätiologisches Moment ein, und macht, indem er die Schule zur Krankheit in direkteste Beziehung bringt, dieselbe verantwortlich. Es giebt in der Pathologie eine Bezeichnung, welche in ähnlicher Weise die Aetiologie der Uebel involvirt, d. i. die der „Staubeinathmungskrankheiten.“ Wenn man beide Bezeichnungen neben einander stellt, so wird für den Arzt, welchem die Gefahren der Staubeinathmungskrankheiten gegenwärtig sind, klar, wie schwer die Schuld ist, welche man der Schule zuschiebt. Die Frage ist nur, ob der Begriff der Schulkrankheiten sich überhaupt aufrecht erhalten lässt, und ob man in demselben Sinne von solchen sprechen kann, wie man von Staubeinathmungskrankheiten spricht. Die letzteren sind in der Pathologie so wohl gegründet, dass sie seitens so hervorragender Aerzte, wie Traube*), Gegenstand der Bearbeitung werden konnten, und dass Hirt**) und Merkel***) ihnen eine ausführliche klinische Darstellung konnte zu Theil werden lassen. So evident liegen die Verhältnisse bezüglich der Schulkrankheiten durchaus nicht und wenn auch bei einzelnen derselben durch eine beträchtliche Summe von Thatsachen der Beweis geführt ist, dass sie in direktestem Zusammenhange mit der Schule stehen, so lassen andere Krankheiten, welche von einzelnen Autoren dem Begriff der Schulkrankheiten untergeordnet wurden, den losen Zusammenhang mit der Schule nur allzu deutlich erkennen, noch andere lassen von der Schule gänzlich unabhängige aetiologische Momente erkennen. Aus diesem Verhältniss erklärt sich denn der von uns schon mehrfach angedeutete Widerstreit der Anschauungen über diesen Gegenstand, da je nach der individuellen Auffassung des Autors hier die Schule, dort das elterliche Haus, hier die Einrichtungen des Unterrichts, dort die socialen Verhältnisse für gewisse am Organismus

*) Traube. Gesammelte Beiträge zur Pathologie und Physiologie. Berlin, 1871. Bd. II.

**) Hirt. Die Krankheiten der Arbeiter.

***) Merkel. Die Staubinhalationskrankheiten. In Ziemsen's Handbuch der spez. Pathologie und Therapie. 1874. Bd. I.

der Kinder zur Zeit der Entwickelung zu Tage tretenden Schäden verantwortlich gemacht werden. Die überaus grosse Schwierigkeit der Entscheidung der Frage liegt darin, dass die Schulkinder weder dauernd den Einflüssen des elterlichen Hauses noch denjenigen der Schule unterworfen sind, dass sie abhängig sind von der socialen Stellung der Eltern, von den in dem Hause der Eltern gebotenen Wohnungsverhältnissen, Ernährungsverhältnissen, der Kleidung, von tausend verschiedenen Einflüssen, welchen sich Jedermann, der der Schule längst entwachsen ist, nicht zu entziehen vermag, dass endlich zur Zeit des Schulbesuches, als derjenigen Periode, wo körperliches Wachsthum und geistige Entwickelung vor sich gehen, die angeerbten Eigenschaften sich am deutlichsten kenntlich machen und es nicht unmöglich ist, den äussern Einwirkungen Dinge unterzuschieben, welche in der Organisation des Kindes von Geburt an liegen. Auf der anderen Seite kann man nicht leugnen, dass eine Thätigkeit, welche täglich 4 bis 6 Stunden in Anspruch nimmt, Jahr aus Jahr ein hindurch, und zwar gerade in der Zeit der Entwickelung, von Einfluss auf dieselbe sein muss, selbst wenn diese Thätigkeit nicht absolut andauernd ist, durch Zwischenstunden, zeitweiligen Ausfall an Nachmittagen und durch Ferien unterbrochen wird. Die Thätigkeit des Handwerkers wird später begonnen, und zu einer Zeit, wo das Wirbelsystem schon einen weitaus höheren Grad der Festigkeit besitzt, als zur Zeit des Schulunterrichtes, giebt sich an den Organen desselben, ganz besonders häufig aber gerade an dem augenscheinlich widerstandskräftigstem Theile des Organismus, am Knochen- und Muskelsysteme kund, und wir erkennen den Tischler, ohne ihn nach seinem Handwerk zu fragen, an dem hohen Rücken, den Schuhmacher an dem eingedrückten Sternum, den Bäcker an dem beiderseitigen Genu valgum (Bäckerbeine). Mit Unrecht hat man hervorgehoben, dass diese Verunstaltungen zu Stande kommen, weil der Körper dauernd derselben Schädlichkeit ausgesetzt werde, dauernd dieselbe Position einnehme, was in der Schule nicht der Fall sei. Auch der Handwerker ist nicht dauernd und unausgesetzt den ganzen Arbeitstag hindurch thätig, auch er macht Pausen in der Arbeit, hat seine Erholungstage, und selbst Wochen. Ganz besonders ist aber der Lehrling nicht dauernd thätig, da er vielfach von der Arbeit weg muss und die geschäftlichen Gänge zu besorgen hat, und doch enstehen die genannten Veränderungen am häufigsten im Lehrlingsalter. Noch weniger setzt sich der Geselle dauernd derselben Schädlichkeit aus, worüber die Klage der Meister hinlänglich Auskunft giebt, welche nicht

genug zu erzählen wissen von der Lässigkeit der Gesellen und dem häufigen Aussetzen der Arbeit; dennoch finden sich bei diesen, wie bei jenen die genannten Veränderungen, welche so charakteristisch sind, dass sie den Arzt der anamnestischen Fragen über die Berufsthätigkeit völlig überheben, ja sogar aus den rückständigen, wie in Keilschrift gemachten Spuren bei neu eingeschlagener Lebensrichtung, die frühere Beschäftigung erkennen lassen. Wenn überdies diese unumstösslichen und Jedermann bekannten Thatsachen nicht beweisend genug und namentlich nicht in Bezug auf den Einfluss der Schule lehrreich genug erscheinen, den kann man auf die andere, ebenso geläufige Thatsache hinweisen, dass Herren, welche ihre Berufsthätigkeit an Bureau's fesselt, in welchen sie bei zumeist mit Schreiben verbundener Beschäftigung täglich 6—7 Stunden verbringen, im Verlaufe der Jahre eine leichte rechtseitige Scoliose, mit Erhebung des rechten Schulterblattes acquiriren, dass dieselben bei bleicher Gesichtsfarbe an Störungen der Digestion und Respiration leiden, dass sie zuweilen das Sehvermögen einbüssen, insbesondere kurzsichtig und auch schwachsichtig werden, mit einem Worte, unter dem Einflusse des sprichwörtlich gewordenen Actenstaubes genau diejenigen Anomalieen bei erwachsenem Körper erleiden, welche wir unter dem Namen der Schulkrankheiten der Reihe nach werden zu erwähnen und durchzugehen haben. Hier trifft die Analogie mit dem Schulleben um so mehr zu, als auch diese Herren nicht bloss der Bureauarbeit allein ausgesetzt sind, sondern ebenfalls von andern Lebensbedingungen privater Natur abhängig sind, dass ihre Arbeitszeit nahezu nicht ausgedehnter ist, als die eigentliche Schulzeit, dass Unterbrechungen durch Feiertage und durch Ferien mit Erholungsreisen statt haben. Wenn also unter so anscheinend günstigen Bedingungen bei Erwachsenen zuverlässig Krankheitsbilder zu Stande kommen, welche nicht der Phantasie entnommen sind, sondern alltäglich Gegenstand ärztlicher praktischer Thätigkeit sind, so wird man von strengster pädagogischer Seite durchaus nicht umhin können, zuzugestehen, dass der krankmachende Einfluss der Schule auf die Jugend zum mindesten nicht zu den Unmöglichkeiten gehört und die eingehende Prüfung des so wichtigen Gegenstandes eine ernste und würdige Aufgabe des Erziehers der Jugend sowohl wie des sachverständigen Arztes sei. Man wird gewiss erwidern können, dass es alte Bureaumenschen giebt, welche Jahrzehnte hindurch ihrer Thätigkeit obliegen, ohne auch nur die leisesten Spuren der von uns aufgezählten Anomalieen zu zeigen, und wir selbst wollen nicht leugnen, dass es eine Anzahl von Handwerkern

giebt, welche an ihrem Körper durchaus nicht die Zeichen ihres oft ausserordentlich fleissig geübten Berufes tragen, indess sind solche Ausnahmen nicht im Stande die Regel umzustossen, und es ist auch nicht zu vergessen, dass jede Berufsthätigkeit einen immerhin schon consolidirten Körper eines halb oder ganz erwachsenen Menschen voraussetzt, da vor dem 14ten bis 15ten Lebensjahre das Eintreten in dieselbe nicht Statt hat; es dürfte unter solchen Verhältnissen gar nicht Wunder nehmen, wenn die Ausnahmen häufiger wären. Dazu kommt noch, dass bei der Freiheit der Bewegungen, welche der Bureaudienst oft gestattet, bei der Möglichkeit, sich das beste Licht im Zimmer auszusuchen, Höhe des Tisches und Stuhles, Distanz und Differenz selbst zu bemessen, der Bureauarbeiter unter weitaus günstigeren hygienischen Bedingungen sich befindet, als das an seinen Schulplatz gefesselte Kind. In dem entsprechenden Verhältnisse wird man also bei dem Schulkinde den Einfluss der dauernden Beschäftigung ausgeprägter vorzufinden erwarten können und es wird zuversichtlich eine kürzere Reihe von Jahren bei dem noch im Wachsthum begriffenen kindlichen Organismus genügen, diejenigen Veränderungen zu schaffen, welche an dem erwachsenen menschlichen Körper erst nach langjähriger Einwirkung zu Stande kommen. Der kindliche Organismus befindet sich der Schule gegenüber aber ganz besonders dadurch in einer höchst precären Situation, dass das gleiche Gesetz einzig mit Berücksichtigung des Alters auf die Gesammtheit sich bezieht und Ausnahmen nur in ganz beschränktem Maasse und schwierig zulässt. Das Schulzwangsgesetz, so bedeutungsvoll dasselbe für die Entwickelung des Bildungsgrades der Nation sein mag, so wenig wir vom augenblicklichen Kulturstandpunkte aus dasselbe entbehren können oder wollen, hat zweifelsohne die Gefahr in sich, mit Hintansetzung des Individuums der Gesammtheit zu dienen, und es führt so einen gleichsam militärischen Erziehungsfaktor von vornherein in das Leben der Nation ein; es ist in diesem Sinne durchaus nicht der Gesundheit des Einzelnen dienlich, sondern eher feindlich. Wir haben aber früher Gelegenheit gehabt, gerade diesen Punkt zu berühren und darauf aufmerksam zu machen, dass bei der Erziehung das Individuum das positivste Recht der Existenz hat, weil es in seiner Individualität dem Staate und der Menschheit auf einem Gebiete nützlich werden kann, welches zwar von den militärischen Leistungen weit ab, der Humanität und den Kulturaufgaben der Menschheit aber um so näher liegt. Die Berücksichtigung der Individualität ist deshalb um so mehr Aufgabe des eigentlichen Unter-

richtes, je zwingender das allgemeine Gesetz ist, und die Schadloshaltung des Individuum vor den deletären Einflüssen, welche die Schule in sich birgt ist nur möglich, wenn ein aufmerksames Auge des Lehrers und Arztes sich den Nachtheilen nicht verschliesst, welche in Folge eines allgemeinen Machtgebotes des Staates den Einzelnen treffen. Aus diesen Gründen ist es nicht klug seitens der Herren Pädagogen, sich gegen das sachverständige Urtheil von unparteiischen Aerzten abzuschliessen, nicht klug, wenn Behörden gegenüber den sachgemässen Erörterungen eines so hervorragenden Vertreters ärztlicher Wissenschaft, wie Virchow ist, sich absprechend verhalten und so wichtigen Resultaten, wie die mit grosser Sorgfalt geübten Untersuchungen Cohns und seiner Nachfolger, mit leeren Phrasen und Bemerkungen glauben aus dem Wege gehen zu können; es ist aber ebenso unklug, wenn Aerzte den sonst in ihrer Wissenschaft so präcis gewahrten Boden der Erfahrungen und Thatsachen verlassen und sich in speculativen Erörterungen verlieren, was sein könnte und doch nicht ist, oder gar in Selbsttäuschung und im guten Eifer zufälliges Zusammentreffen von Ereignissen und Erscheinungen dazu benutzen, die Schule für Dinge verantwortlich zu machen, zu denen sie in gar keiner Beziehung steht, ganz vergessend des wichtigen aetiologischen und therapeutischen Grundsatzes, dass post hoc noch lange kein ergo propter hoc sei. — Unparteiisch will das so schwierige Gebiet der Schulkrankheiten gesichtet sein, damit die gefundenen und klar aufgedeckten Thatsachen therapeutisch fassbar werden und Schäden beseitigt werden können, welche jetzt noch vorhanden sind und den Effekt des Jugendunterrichtes nicht allein, sondern mit demselben Gesundheit und Leben unserer Jugend gerade da gefährden, wo er am sichersten geschützt sein sollte, nämlich in der Schule und bei der Erziehung. — Leider fehlt uns noch an vielen Punkten dieses Gebietes hinlängliches thatsächliches Material, welches wir erst dann werden zu erwarten haben, wenn eine Medizinalstatistik des deutschen Reiches vorhanden sein und sich auf die Schule ausdehnen wird. Dieselbe ist für die Feststellung der Pathologie der Schulkrankheiten eine dringende Nothwendigkeit und viel versprechend, da schon die aus privaten Mitteln und ohne staatliche Unterstützung unternommenen Untersuchungen Cohns so erfolgreiche Resultate ergeben haben. Gerade diese Untersuchungen sind indess ganz und gar dazu angethan, den Zweifelern eines deletären Einflusses der Schule die Augen zu öffnen; denn wenn die erste Krankheit, welcher man ernstlich zu Leibe geht, sich so offenkundig als Schulkrankheit legitimiren muss, wie es die

Myopie gethan hat, so kann man der, wenn auch wenig hoffnungsreichen Erwartung entgegensehen, dass es mit einer Reihe anderer nicht anders stehen wird, insbesondere lassen die Affectionen der Wirbelsäule vielleicht kaum andere Deutungen zu, und wer weiss, ob nicht die Phthisis pulmonum mit den Einflüssen des Schulunterrichtes in viel engerem Zusammenhange steht, als wir augenblicklich uns selbst zugestehen mögen. — Wir wollen indess eingedenk der oben ausgesprochenen Worte uns vor Hypothesen in Acht nehmen und rein auf dem Boden der Thatsachen an die in Rede stehende Frage herangehen. —

Sieht man sich um, auf welchem Wege man bisher versucht hat, die Frage über den gesundheitsgefährlichen Einfluss der Schule zur Entscheidung zu bringen, so begegnet man überall dem Versuch der Anwendung der Statistik, der Schlussfolgerung aus Zahlen. Die Statistik ist eine vorzügliche Hilfsmacht bei der Entscheidung wichtiger Fragen, wenn sie in geeigneter Weise gehandhabt wird. Sie wird eben so sicher bei der Gruppirung zusammengehöriger Factoren gewisse Fragen beantworten, wie sie auf der anderen Seite durch Summen und Procentberechnungen aus den heterogensten Factoren unvermeidlich zu Irrthümern führen muss. Es kommt also immer darauf an, dass man die Componenten der gefundenen Summenzahlen genau kennt, und dass man gleichsam zwischen den Ziffern lesend die Summe nur mit Berücksichtigung der Eigenschaften der Einzelzahlen, aus welchen sie berechnet ist, zur Verwendung bringt. Wo dies nicht geschieht, ist es besser, die Statistik völlig zu verlassen, da dasjenige, was man thut, zwar ebenfalls Rechnung aus Zahlen, aber nimmermehr Statistik ist, beiläufig gesagt, eine jener schlechten Methoden, welche häufig dazu benutzt wird, um im Kampfe der mannigfachen Interessen als Blendwerk den Gegner irre zu führen.

Wir glaubten diese Bemerkung vorausschicken zu müssen, und so gegen eine Verwendung der bisher gefundenen Zahlen motivirte Einsprache zu erheben.

Man hat zunächst versucht, die Morbilitäts- und Mortalitätsverhältnisse der Kinderwelt aus den Jahren vor der Schulzeit mit denjenigen der Schuljahre zu vergleichen. Der erste derartige Versuch stammt vom Dresdener ärztlichen Verein und führte zu dem Resultate, dass aus einer Zusammenstellung der Altersverschiedenheit der in der Kinderheilanstalt in Dresden*) aufgenommenen Kranken nicht bloss die

*) l. c. p. 160.

Krankenzahl mit Zunahme des Lebensalters abgenommen hat, sondern dass namentlich die Differenz zwischen den ersten 6 Lebensjahren zu den 6 folgenden 2354 : 804 war, was nahezu 3 : 1 ist.

Wurde das erste Lebensjahr ausser Rechnung gelassen und der Vergleich gezogen zwischen den Lebensjahren 2—6 und 6—10, so ergab sich ein Verhältniss wie 2 : 1. Es zeigte sich ferner, dass in dem Zeitraum der Jahre 1826—1836 die Mortalität

der ersten 6 Lebensjahre das 36te
„ 2ten 6 „ „ 154te } Kind betraf.
„ 3ten 6 „ „ 212te

Falk citirt in seinem vielgenannten Buche diese Angaben, ohne allerdings zu erwähnen, wie sehr der Dresdener ärztliche Verein in der Einleitung zu seinem Gutachten sich gegen die Meinung verwahrt, aus derlei statistischen Zahlenverhältnissen, über den Einfluss, welchen die Schule an den Krankheiten der Kinderwelt habe, sichere Schlüsse ziehen zu können. Mit der Ausbreitung der statistischen Methode und Wissenschaft in den letzten Decennien ist man natürlicherweise in der Lage, weit umfassendere Mittheilungen nach dieser Richtung hin zu geben. Aus den Studien über Kindersterblichkeit von Ploss entnehme ich folgende ursprünglich von Hirt aufgestellte Tabelle.

Altersklasse von	In London.			In München.		
	Lebende.	Gestorbene.	pro Mille.	Lebende.	Gestorbene.	pro Mille.
1. Lebensjahr	84,491	13,999	166,0	3400	2493	733,0
2. „	71,292	6,808	97,0	2610	208	77,8
3. „	71,694	3,831	53,4	2460	91	36,9
4. „	68,723	2,345	34,1	2435	72	29,5
5. „	66,096	1,542	23,3	2310	54	23,4
6—10. „	300,259	2,946	9,8	10300	105	10,2
11—15. „	2,141640	35,800	12,0	147092	2538	17,2

Es geht daraus hervor, dass die Mortalität im ersten Lebensjahre eine so colossale ist, dass dadurch allein jedes statistische Resultat, welches die ersten 6 Lebensjahre umfasst, ohne doch besonderen Ton auf die Verhältnisse des ersten Lebensjahres zu legen, falsch werden muss:

ganz abgesehen davon sieht man indess, dass zu einer Zeit, wo von der Schule noch keine Rede ist, also in der Zeit vom 2ten bis 5ten Lebensjahre die Mortalität allmälig und in nicht gar kleinen Verhältnisszahlen abzusinken beginnt, eine Thatsache, die ja eigentlich sich von selbst versteht, wenn man erwägt, dass die ersten Lebensjahre dazu genügen, um einen grossen Theil derjenigen Kinder, welche, sei es durch Vererbung, sei es durch schlechte Ernährung und schlechte Pflege anderer Art, an ihrer Gesundheit Schaden gelitten haben, zum Theil an den direkten Folgen dieser Verhältnisse, zum Theil an epidemischen Einflüssen zu Grunde gehen. Die Kinder dieser Altersperiode sind es ja gerade, welche den Ausschlagskrankheiten, Scharlach und Masern, dem Keuchhusten und der Diphtherie und einer ganzen Summe anderer für die erste Lebensperiode höchst gefährlichen Krankheiten, wovon unter vielen noch die capilläre Bronchitis und katarrhalische Pneumonie hervorzuheben sind, zum Opfer fallen. Je weiter im Lebensalter hinauf, desto mehr sind die Reihen der ursprünglichen Todeskandidaten gelichtet und desto reiner an Gesundheit und kräftiger constitutioneller Veranlagung sind die Zurückbleibenden. Die Schule bekommt es also schon mit einem gewissermaassen von der Natur gemusterten Materiale zu thun, und sie müsste es seltsam anfangen, wenn sie im Stande sein sollte, die Sterblichkeitsverhältnisse derselben auf das Maass früherer Jahrgänge hinaufzutreiben. Es wäre eine Kleinigkeit, eine weitere Anzahl von Tabellen, welche in derselben Weise die Verhältnisse beleuchten, anzuführen, wenn anders die Sache für unsere Frage Bedeutung hätte, und es sei hier nur für die Herren, welche glauben dem Gegenstande weitere Aufmerksamkeit widmen zu müssen, auf die Arbeiten von Chamisso, Engel, Müller, Virchow, Albu hingewiesen. Letzterer bringt in einem jüngst erschienenen Aufsatze die Aufstellung, dass in Berlin in den Jahren 1861—1873 von 297,747 Menschen, welche starben

im Alter von	0— 1	Jahr	106,624	=	35,7%
-	1— 5	-	46,170	=	15,4%
-	5—10	-	8,555	=	2,7%
-	10—15	-	3,086	=	1,1%

sich befanden, was also im Wesentlichen mit den von Hirt und Ploss gemachten Angaben übereinstimmt. — Bei den so unendlich verschiedenen Lebensbedingungen, in welchen die Kinder der ersten Lebensjahre sich befinden gegenüber denjenigen der späteren kindlichen Periode, haben die nackten Zahlen nur im Allgemeinen und um den

Gang der Bevölkerung zu controliren, Bedeutung; sie sind aber völlig werthlos, für den Zweck über den Einfluss eines einzelnen Factors Aufschluss zu geben, wie es der Schulbesuch ist. Wir müssen also jeden Versuch, die auf dem eingeschlagenen Wege gefundenen Werthe für oder wider die Schule in die Wagschale zu legen, abweisen, weil er zu falschen Schlüssen führt und ganz geeignet ist, die so wichtige Frage falsch zu beantworten.

Man hat sich ausserdem der Mühe unterzogen, die Betheiligung der einzelnen Lebensjahre an den Mortalitätsziffern der einzelnen Krankheiten zu eruiren und hat über die berechneten Verhältnisse Tabellen aufgestellt. Wir werden auf einige der darin enthaltenen Angaben noch bei den einzelnen Krankheiten, welche wir zu erwähnen haben, wieder zurückkommen, gestehen aber von vorn herein, dass wir weit davon entfernt sind daraus oder darauf hin Schlüsse auf die Aetiologie der Krankheiten, soweit sie zu der Schule in Beziehung gebracht werden, zu gestatten; dies gilt ebensowohl für einzelne chronische und constitutionelle Leiden, wie ganz besonders für die contagiösen Krankheiten. Die Verbreitung der letzteren ist von unendlich vielen Verhältnissen abhängig, die wir schon an und für sich in ihrer aetiologischen Bedeutung nicht abzuschätzen wissen, um wie viel weniger in der Schätzung ihres Verhältnisses zu einem dritten aetiologisch noch zu ermittelnden, dem Schulbesuch.

Ein anderer gänzlich von dem soeben beleuchteten Wege der Untersuchung verschieden war der, die militärische Leistungsfähigkeit der herangewachsenen Jugend als Maasstab für den Einfluss der Schule auf die körperliche Entwickelung zu nehmen. Dies geht nun gar nicht an. Zunächst entsagen wir damit vollständig der Beurtheilung, welchen Einfluss die Schule auf die weibliche Jugend hat, also gerade auf denjenigen Theil der Kinderwelt, welcher, wie bekannt, in hervorragender Linie von Entstellungen der Körperform heimgesucht ist. Die grosse Mehrzahl der Autoren, die sich mit dem Gegenstande beschäftigt haben, hat aber gerade diese Affectionen dem Schulbesuch zugeschrieben. Indess davon selbst abgesehen, geben die Listen der Militär-Ersatz-Commissionen nicht im Entferntesten ein Bild von der körperlichen Entwickelung unserer Jugend, noch viel weniger von dem Effect des Schulbesuchs auf dieselbe. Die nach dieser Richtung hin geführte Untersuchung würde nur Resultate ergeben, wenn von zwei Staaten, welche die gleichen Voraussetzungen und Bedingungen an die militärische Tauglichkeit machen, der eine seine Jugend in Schulen, der andere ausserhalb der Schule unterrichten liesse. Nun giebt es

aber zwei solche Staaten überhaupt nicht, da erstens die Ansprüche an die körperlichen Eigenschaften, welche zum Militairdienst befähigen sollen, nicht allein in jedem Staate verschieden sind, sondern in ein und demselben Staate sogar je nach der politischen Situation, nach dem Mehr- und Minderbedarf an Soldaten, auf- und abschwanken; ausserdem giebt es jetzt wohl überhaupt keinen Staat, wenigstens nicht mit civilisirter christlicher Bevölkerung, welcher nicht den weitaus grössten Theil der Kinder in Schulen unterrichten lässt. So fehlt also jede Handhabe des Vergleiches. Und selbst wenn beides der Fall wäre, dass wir den Vergleich zu ziehen wagen dürften, so würde noch lange nicht entschieden sein, ob nicht klimatische Verhältnisse, Erblichkeitsanlagen, Ernährungsverhältnisse und alle jene Beziehungen, welche den Charakter einer Nation heranbilden und gestalten, weitaus mehr in Rechnung kämen, als der Schulbesuch.

Somit birgt also ein statistischer Versuch, nach dieser Richtung hin unternommen, in sich schon so viel Fehler, dass man mit Fug und Recht davon Abstand nehmen kann. Der Staat, welcher durch seine Schulen sowohl, wie durch militärische Leistungen den übrigen voraus ist, wir können es, meine ich, ohne den Vorwurf des Particularismus auf uns zu laden, getrost aussprechen, ist Preussen. Man hat gerade diesen Staat mit einiger Vorliebe für die Beweisführung in Anspruch genommen, dass die Schule die körperliche Befähigung nicht unterdrücke, dieselbe vielmehr entwickele und zur Geltung bringe, und der preussische Schulmeister ist mit Rücksicht auf die glorreichen Erfolge preussischer Waffen gleichsam zum Helden gestempelt worden. Man ist, wie mir scheinen will, darin viel zu weit gegangen, indem man die eigentliche militärische Ausbildung des preussischen Soldaten weitaus zu gering in Anschlag brachte. Wer wüsste nicht, was ein militärisches, preussisches Exercitium aus einem jungen Manne macht, wie es die Haltung, die Ernährung, ja den ganzen Charakter umbildet. Man muss auf dem Lande gelebt, täglich die robusten und hünenhaften aber ungeschlachten Gestalten vor dem Eintritt in's Militär gesehen haben, muss gesehen haben, welche erbärmliche körperliche Haltung diese Jugend hatte vor dem Militärdienste und wie vortrefflich Körperhaltung und Lebensart geworden waren, nachdem die jungen Leute eine Zeit lang den Waffenrock getragen hatten. Der Militärdienst ist also eine meisterhafte körperliche Schule und ihm ist es viel mehr, als der Volksschule zu danken, wenn Preussen die Schlagfertigkeit und zähe Ausdauer im Kampfe zur Geltung brachte. Also auch hieraus ist kein Rückschluss

zu machen auf den Einfluss der Schule auf unsere Jugend. — Wir kommen endlich auch nicht dazu, über den Einfluss der Schule Aufklärung zu haben, wenn wir sämmtliche Ersatzlisten nach den Ursachen der Abweisung vom Militärdienste durchmustern; aus dem höchst einfachen Grunde, weil wir bei aller Hochachtung, welche wir vor dem Scharfblick und der Urtheilsfähigkeit der Aerzte haben, welche das Ersatzgeschäft leiten, dennoch glauben, dass die Eile, mit welcher die oft zu bewältigende Masse von Material durchgearbeitet werden muss, das Eingehen auf detaillirte Untersuchungen und diagnostische Feststellungen nicht gestattet und anamnestischen Daten sowohl, wie ganz besonders dem äusseren Augenschein mehr Raum gestattet werden muss, als die Wissenschaft zuzugestehen im Stande ist. Passirte es dem Schreiber dieser Zeilen doch selbst, dass er mit einer nachweislich progressiven Myopie von —$^1/_5$ zur Waffe tauglich befunden und erst nach nochmaliger genauer augenärztlicher Untersuchung, die er in der Ueberzeugung der Unfähigkeit zum Militärdienste beantragt hatte, für dienstunfähig erklärt wurde. Aus diesem Grunde kann man den in den Ersatzlisten befindlichen Daten nicht den Grad wissenschaftlicher Genauigkeit zumuthen, dass wir dieselben für die Entscheidung einer so wichtigen Frage, wie die vorliegende, in Rechnung ziehen dürften. — Alles in Allem genommen, lässt uns auch dieser Weg statistischer Ermittelung in Stich, und so interessant es auch sein mag, die Resultate des Ersatzgeschäftes für die körperliche Leistungsfähigkeit eines Staates überhaupt in Anschlag zu bringen, so werthlos sind dieselben zur Entscheidung darüber, ob der Schulbesuch unserer Jugend nachtheilig sei, oder nicht. —

Fast möchte man unter solchen Verhältnissen daran verzagen, die Statistik im Dienste unserer Frage zur Verwerthung zu bringen, und doch giebt es einen Weg, der, wie die Untersuchungen von Cohn bezüglich der Augenkrankheiten der Schuljugend erwiesen hat, mit aller nur irgend wünschenswerthen Exaktheit zum Ziele führt, und bestimmte Schlüsse von nahezu mathematischer Genauigkeit gestattet. Dieser Weg ist der einer Morbilitäts- und Mortalitätsstatistik der Schuljugend selbst. Cohn hatte es mit Krankheitsformen zu thun, welche dauernde Veränderungen am Körper der Kinder zurücklassen und er war deshalb im Stande, von Stufe zu Stufe, in Dorf und Stadt, auf höheren und niederen Schulen die vorhandenen Verhältnisse der Schule mit den Erscheinungen der Krankeitsformen zu vergleichen. Allerdings giebt es nur wenige Krankheiten, welche diesen Gang der Untersuchung ge-

gestatten, weil die meisten von nur geringer Dauer sind, acut einsetzen und vorübergehen, ohne Spuren zu hinterlassen, oder weil sie gar zum Tode führen. Diesen Krankheiten gegenüber bleibt nichts übrig, als die fortlaufende Registrirung der Krankheitsform, ihrer Dauer und ihres Ausganges. Eine solcher Art geführte Statistik wird und muss ergeben, welchen Einfluss das Schulleben auf die Kinderwelt übt und es wird leicht sein, nach Jahr und Tag über Fragen, welche jetzt noch nach Wohl- oder Uebelwollen nach mehr oder weniger eigenmächtigen Gutdünken beantwortet werden, auf wissenschaftliche Weise, streng von dem Boden der Thatsachen aus die Entscheidung zu bringen. Natürlich wird auch diese Art der Statistik sich wohl davor zu hüten haben, die an einem Orte sich ergebenden Daten zu verallgemeinern, sie wird immer und immer wieder damit zu rechnen haben, dass in der Entwickelung der Jugend die Vererbung eine sehr wesentliche Rolle, die Anpassung, d. i. der Einfluss der äussern Verhältnisse, in welche die Jugend gebracht ist, die zweite Rolle spielt, dass endlich unter den Beziehungen, mit welchen die Jugend zu rechnen hat, die Schule zwar einen wichtigen Theil, aber durchaus noch nicht den Haupttheil ausmacht, dass vielmehr das Elternhaus und von ihm ausgehende Einwirkungen ganz gewiss obenanstehen. — In Deutschland wird das neue Reichsgesundheitsamt hoffentlich die Führung der Medicinalstatistik der Schule zu einem Gesetz erheben und die grösstmöglichsten Garantieen für dessen Durchführung schaffen; Virchow hat die Nothwendigkeit derselben in seinem Gutachten an den preussischen Kultusminister betont, und dieselbe Forderung geht in dem durch seine sanitären Einrichtungen so überaus bevorzugten England von Farquhar aus; derselbe hebt mit Recht hervor, dass die genaue ärztliche Kontrole der Schulkinder und die Feststellung der Krankheiten, an welchen die aus der Schule wegbleibenden Kinder leiden, nicht allein dazu führen würden, die gesammte Mortalitätsstatistik zu vervollkommnen, sondern nebenbei in oft früher Zeit das Augenmerk der Behörden auf beginnende Epidemien hinlenken würde. Der Nutzen würde also ein vielfacher sein. Leider entbehren wir bis jetzt einer solchen Statistik noch vollständig und man muss sogar warnen davor, die Bruchstücke derselben, welche bis jetzt bestehen, zu benutzen, weil sie zu falschen Schlussfolgerungen führen, zumal wenn sie sich, wie dies geschehen ist, auf eine Krankheit beziehen, wie die Cholera, von deren Aetiologie wir so gut wie gar nichts wissen. Es wäre ein Leichtes, aus einem oder dem anderen mit Cholera besonders heimgesuchten Orte den Nachweis zu führen,

dass die Schuljugend heftig und zahlreich erkrankt ist, ohne dass dies indess in irgend welcher Weise den Schluss erlauben würde auf schlechte sanitären Verhältnisse der Schule oder geringere Widerstandsfähigkeit der Schuljugend gegen epidemische Einflüsse. Krankheiten, wie die Cholera, haben mit so viel unaufgeklärten und dunkeln aetiologischen Faktoren zu thun, dass sie ausser Rechnung bleiben müssen; sie sind wenigstens vorläufig nicht im Stande, Etwas für oder gegen zu beweisen. Wissen wir doch nicht einmal, wie weit der Zufall eine Rolle bei Ausbreitung dieser Krankheit spielt. Mit gewisser Vorliebe vergleicht Pettenkofer, dessen Lebensaufgabe nahezu die Erforschung dieser unfassbarsten aller Krankheiten geworden zu sein scheint, die lokale Disposition eines Ortes für dieselbe mit der Aufhäufung gefüllter Pulverfässer. Nicht überall, wo solche liegen, kommt es zur Explosion; im Gegentheile glücklicherweise nur selten, und nur dann, wenn der zündende Funken hineinfällt. Das ist aber von vielen und mannigfachen unglücklichen Zufällen abhängig. So kann es denn kommen, dass eine Schule das eine Mal von der Cholera decimirt wird, während eine andere völlig verschont bleibt; ein ander Mal geschieht es gerade umgekehrt. An beiden Dingen ist die Schule als solche entweder gleich schuldig oder unschuldig. —

Das weitaus beste Material für die Feststellung des Einflusses der Schule auf die Gesundheit der Jugend haben die täglichen Beobachtungen von Aerzten und Schulmännern ergeben, und sieht man von einzelnen Irrthümern, welche aus zu grosser Besorgniss hervorgegangen sind ab, so kann man dieselben recht gut verwerthen, was denn auch in der weiteren Ausführung geschehen mag.

Allgemeine Ernährungsstörungen.

Mit seltener Einmüthigkeit wird von fast allen Autoren, welche sich mit der Schulfrage beschäftigt haben (Becker, Drachmann, Freygang, Gast, Guillaume, Pettenkofer) hervorgehoben, dass die Kinder wenige Zeit nach Beginn des Schulbesuches ihre frische Gesichtsfarbe verlieren, dass das Fettpolster schwindet und auch die Muskulatur schlaffer wird. Hand in Hand damit geht ein Abnehmen der Lebendigkeit in den Bewegungen, in der Munterkeit und Heiterkeit des Wesens. Die Kinder werden stiller, mehr in sich gekehrt, ermüden leichter als sonst und werden in Folge dessen träger. Die Thatsache kann jeden Tag

aus der ärtzlichen Praxis bestätigt werden und auch das früher citirte Gutachten des ärztlichen Vereins zu Dresden ist damit im vollsten Einverständniss. Die Erklärung der genannten Erscheinungen ist allerdings nicht so leicht, wie die einfache Bestätigung; auch ist die Abhängigkeit derselben von dem Schulbesuch nicht allseits zugestanden (Falk p. 161). Von äusserster Wichtigkeit ist zunächst die Beantwortung der Frage, ob nicht die physiologische Entwickelung des Kindes diese Abnahme der Körperfülle veranlasst, und ob nicht dasjenige, was man zuversichtlich beobachten kann, in der Natur der kindlichen Organisation begründet ist. Wir kennen aus dem Leben des Kindes ein ähnliches Phänomen aus der allerfrühesten Lebensperiode und sind gewöhnt, dasselbe als physiologisch aufzufassen, wenn auch die Deutung des Phänomens äusserst verschieden ist, d. i. die Abmagerung und Gewichtsabnahme des Neugeborenen in den ersten Tagen nach der Geburt. Nach den Untersuchungen von Burdach,*) Chausssier, Quetelet, Ritter, Winkel u. A. nimmt das neugeborne Kind in den ersten 2—3 Tagen seines Lebens um nahezu 222 Gramm ab und man könnte daran denken, dass auch zu der Zeit des beginnenden Schulbesuchs gewisse physiologische Vorgänge Statt haben, welchen die sich kundgebende Blässe und Abmagerung ihre Entstehung verdankt. Dies ist indess bei sorgfältigster Erwägung aller Umstände durchaus nicht der Fall. Das Wachsthum des kindlichen Körpers geht so vor sich, dass er im ersten Lebensjahre nahezu 16 Cm., im zweiten 9,5 Cm., im dritten 8 Cm., im vierten 6,5 Cm. zunimmt; von da an stellt sich eine ziemlich gleichmässige alljährliche Zunahme von etwa 5 Cm. bis zum 17ten Lebensjahre ein, um dann auf das Maass von 2,5—4 Cm. bis zum Ende des körperlichen Wachsthums, welches in der Zeit vom 20ten bis 25ten Lebensjahre einzutreten pflegt, sich zu reduciren. Nach Hamberger's Angaben wächst der Mensch

von 18 Monaten bis $4^1/_2$ Jahr jährlich um 10 Cm.,
„ $4^1/_2$ Jahren bis $13^1/_2$ Jahr jährlich um 4 Cm.,
„ $13^1/_2$ Jahren bis 18 Jahren jährlich um 2 Cm.

Man kann durchaus nicht behaupten, dass in der Zeit der Schulpflichtigkeit, d. i. also am Ende des 6ten Lebensjahres, das physiologische Wachsthum besonders rege sei, und dass dieser Vorgang etwa zur

*) Paul Schmidt. Einige Bemerkungen über das Wachsthum der Kinder. Journal für Kinderkrankheiten von Behrend und Hildebrand. 1870. Januar-Februar p. 33 ff.

Erklärung der Abnahme der körperlichen Frische des Schulkindes herbeigezogen werden könne. — In diese Zeit fällt allerdings ein besonderer physiologischer Vorgang, d. i. die zweite Dentition. Bei der hervorragenden Rolle, welche Praktiker und Kliniker früher die erste Dentition in der Pathologie der Kinderkrankheiten haben spielen lassen, eine Rolle, deren Verdienstlosigkeit jetzt mit Recht auf das ihr gebührende Maass der Bescheidenheit zurükgeführt worden ist, war es natürlich, dass man seitens derjenigen Autoren, welche von der Schule jeden Tadel fernzuhalten wünschen, auch auf die zweite Dentition, als die Quelle der Abmagerung und Störung der Blutbildung zurückging. Man findet aber auch nicht die leiseste Handhabe einer Berechtigung zu solchem Thun. Die erste Dentition ist, wie die Beobachtung ergiebt, bei einzelnen Kindern (aber weitaus nicht bei Allen), schmerzhaft, bei der hohen Reflexerregbarkeit dieser frühen Altersperiode sind aus diesem Grunde nervöse Alterationen, welche sich bis zu Convulsionen steigern können, wenigstens möglich, wenn auch ebenfalls weitaus nicht so häufig, wie man früher immer glauben machen wollte und noch jetzt im Publikum glaubt. In der Zeit des ersten Zahnens ist der kindliche Organismus allerhand schweren Krankheitsformen besonders zugänglich; katarrhalische Erkrankungen des Darmkanals, der Respirationsorgane, gehören nicht zu den Seltenheiten und begründen ja die hohe Mortalität dieser Alterstufe. So ist es wenigstens erklärlich, wie man dazu kommt, die Zahnung selbst als aetiologischen Faktor in erster Linie schuldig zu machen. Man erfand eine Verknüpfung der Thatsachen, welche von Natur aus nicht besteht und sich durch nichts physiologisch begründen lässt. Noch entschiedener unwirksam ist die 2te Dentition. Die Milchzähne fallen schmerzlos aus und ebenso schmerzlos brechen die neuen durch; selbst der in dieser Zeit erfolgende Durchbruch der dritten Backenzähne erfolgt schmerzlos; die Reflexerregbarkeit hat mit der lebhaften Entwickelung der Psyche abgenommen, die Disposition zu den genannten Krankheiten hat abgenommen, insbesondere sind die Darmkrankheiten ausserordentlich viel seltener, es ist also Nichts vorhanden, was dazu berechtigen könnte, die Dentition für die Ernährungsstörungen der Schulkinder in dieser Altersperiode verantwortlich zu machen. — Wenn dem nun so ist, wenn weder in den Wachsthumsvorgängen, noch in der Dentition, noch in irgend einem anderen bekannten physiologischen Vorgange die Quelle der Abmagerung und Anämie der in Rede stehenden Altersstufe gefunden werden kann,

wenn endlich die genannten Anomalieen auch nicht einmal in einem bestimmten Jahrgange eintreten, sondern im Gefolge der Aufnahme des Kindes in die Schule bei dem einen Kinde früher, bei dem andern später erscheinen, so bleibt nichts anders übrig, als in dem Schulbesuch selbst den Grund für dieselben zu suchen, und beide Vorgänge Schulbesuch und Ernährungsstörung in Causalnexus zu bringen. — Es ist nicht leicht, die Art dieser Abhängigkeit zu erklären, ebensowenig, wie es sich erklären lässt, woher es kommt, dass eine grosse Reihe von Kindern die zu Tage getretenen Symptome nach einiger Zeit wieder überwindet und ihre körperliche und geistige Frische wiedergewinnt. Sieht man zum Zweck der Erklärung vorläufig ab von etwaigen handgreiflichen Noxen solcher Schulen, welche in ihren äussern Einrichtungen im Bau, Beleuchtung, Luftzuführung und Heizung etc. oder in ihren innern Einrichtungen, Lehrplan, Unterrichtszeit u. s. w. erhebliche Mängel zu Tage treten lassen, und denkt man sich die hygienisch möglichst vollkommene Schuleinrichtung, so verändert diese schon die Lebensverhältnisse eines bisher dem elterlichen Hause zugehörigen Kindes sehr wesentlich. An die Stelle ungebundener Freiheit der Bewegung ist die Nothwendigkeit getreten, für gewisse Stunden auf einem Platze ruhig zu verharren; der bisher im kindlichen Spiele selbstthätige Geist wird in bestimmter Richtung beeinflusst und die Aufmerksamkeit, welche früher nur wenige Minuten hindurch einem einzelnen Gegenstande sich widmete, um sofort abzuspringen und sich einem neuen Gegenstande zuzuwenden, wird jetzt für längere Zeit für dieselbe Sache in Anspruch genommen. Mit dem Bewusstsein der Pflichterfüllung schwindet die ursprüngliche Harmlosigkeit und Sorglosigkeit. Daher geht die Mehrzahl der Kinder, wenn sie die erste Neugierde und den Ehrgeiz des Besitzes von Schultafel und Fiebel überwunden hat, nicht gern zur Schule und sehnt sich zurück nach der früheren glücklicheren Periode; nicht wenige Kinder bangen auch in der ersten Zeit des Schulbesuches nach Eltern und Geschwistern und verfallen einer Art von Heimweh. Diese psychischen Einflüsse, vereint mit der Hemmung der Muskelthätigkeit, dazu die Entbehrung der frischen Luft gerade in den Stunden des Vormittags, welche sonst wohl im Freien zugebracht wurden, die Unregelmässigkeit der Athmung, welche bei hoher geistiger Anregung und bei der auf einen Gegenstand gerichteten Aufmerksamkeit auch oberflächlich wird, endlich die höhere Temperatur der geathmeten Luft, deren Einfluss sich am ehesten zur Geltung bringt, wenn die Kinder wie gewöhnlich mit Beginn der

Sommerzeit zur Schule gebracht werden, sind allerdings geeignet den Appetit zu verringern, die Verdauung zu hemmen und Blässe der Wangen mit folgender Abmagerung hervorzurufen. Wie überall, so giebt es auch hier eine grosse Reihe von Organismen, welche sich den veränderten Lebensbedingungen alsbald accomodirt, die Störungen entweder überhaupt nur wenig zur Geltung kommen lässt, oder alsbald ausgleicht; die frischen Wangen, das Fettpolster, die dralle Muskulatur kehren wieder und mit ihnen die frühere Regsamkeit und Munterkeit. Bei anderen, entweder von Hause aus schwächlich veranlagten Kindern, bei Kindern mit ererbten Constitutionsanomalieen oder bei solchen, deren Ernährung schon vom ersten Lebensjahre an nicht die geeignete war, bei solchen endlich, deren erste Lebensperiode durch eine Kette von Leiden sich unglücklich gestaltet hatte, kommt der Ausgleich nicht zu Stande; sie behalten die blasse Farbe, sie bleiben schlaff und träge und verfallen, wenn der Schulbesuch in gleicher Strenge gefordert wird und die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit mit den Jahren gesteigert werden, ernsteren Störungen der Blutbildung. So erkennt man denn, dass die Schule an sich allerdings nur da, wo die Disposition gegeben ist, einen dauernden schädlichen Einfluss ausübt, die Schule nämlich, von welcher bisher die Rede gewesen ist, welche möglichst gute hygienische Verhältnisse hat; damit ist natürlich nicht gesagt, dass nicht unter dem Eindruck besonderer Schädlichkeiten auch sonst robuste Kindernaturen leiden und für die Dauer Erkrankungen entgegengeführt werden können. Schlechte Schulluft wird auch die gesundesten Kinder nicht unbeschädigt lassen, und wenn sie dieselben nicht direkt krank macht, so nimmt sie ihnen wenigstens, wie Pettenkofer sich ausdrückt, „die Energie und Widerstandskraft gegen äussere Schädlichkeiten.“ — Von vielen Seiten, Aerzten wie Lehrern, wird hervorgehoben, dass das Abnehmen der Wangenröthe und eine leichte Abmagerung an und für sich überhaupt bedeutungslos für den Organismus sei, dass darin keineswegs ein positives Leiden, sondern eine mehr zufällige und unschädliche Veränderung des Exterieurs liege. Schon für das Erblassen der Gesichtsfarbe kann ich dies nicht gelten lassen. Das dauernde Verschwinden des frischen Wangenroths bei solchen Personen, welche dasselbe früher zur Schau getragen haben, ist immer ein Zeichen der Abnahme der rothen Blutkörperchen, ein Zeichen von mangelhafter Blutbildung. Daher sehen Menschen, welche an chronischen Krankheiten leiden, bleich aus, daher sind auch die Vorboten ernster acuter Krankheiten, namentlich septischer Natur, wie des Typhus, das Erbleichen der Gesichts-

farbe, und nicht mit Unrecht sieht man mit Besorgniss auf einen Menschen, welcher, bisher mit blühendem Wangenroth ausgestattet, allmälig bleich geworden ist. Deshalb müssen wir das Erbleichen unserer Schulkinder fürchten und wenn dasselbe längere Zeit andauert, die Unterbrechung des Schulbesuches eintreten lassen, gleichviel ob die hygienische Ausstattung der Schule gut erscheint, oder nicht. Nicht minder bedeutungsvoll ist die Abmagerung; sei es nun, dass dieselbe ihren Grund habe in mangelhafter Aufnahme von Nahrung überhaupt, hervorgegangen aus der Appetitlosigkeit, oder in gestörter Assimilation der genommenen Nahrung durch Erkrankungen der Digestionsorgane. In jedem Falle bedarf sie ernster Berücksichtigung, da sie die gesteigerte Ausgabe des Organismus gegenüber einer unzureichenden Einnahme kennzeichnet. Das Ende würde bei der Fortsetzung dieses Verhältnisses kein gutes sein können. Auch hier müssen wir also darauf bestehen, das Kind für einige Zeit aus der Schule zu entfernen, eventuell der ärztlichen Pflege zu überweisen. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass solchen Kindern gegenüber sich die Ansprüche der Eltern und der Lehrer auf das geringste Maass reduciren müssen, dass der Unterricht aller noch ausserhalb der Schulzeit so gern gepflegter Fächer, wie Musik und Handarbeit aufhören müsse. Wir wollen bei dieser Gelegenheit rund heraus zugestehen, dass viele Eltern mit dem Augenblicke, wo das Kind die Schule betritt, unvernünftiger Weise anfangen, ihre Ansprüche an seine geistige Leistungsfähigkeit in die Höhe zu schrauben und allen den Einflüssen, welche der Schulbesuch an und für mit sich bringt, noch andere hinzufügen. Die Entscheidung darüber, wo die Schule, und wo das Elternhaus an den Ernährungsstörungen des kindlichen Organismus die meiste Schuld trage, ist dann schwer zu geben; gewöhnlich sind sie in solchen Fällen beide schuldig und der kindliche Organismus versagt, wie es ja nicht anders zu erwarten ist, sehr bald den Gehorsam, nachdem er nicht selten dauernden und irreparablen Schaden genommen hat.

Noch einige Worte über die Behandlung dieser Zustände. Die Unterbrechung des Unterrichtes und die Entfernung aus der Schule ist allerdings das wirksamste und radikalste Mittel; man wird sich aber ungern dafür entscheiden, so lange man die Hoffnung hat, dass die körperliche Anomalie vorübergehend ist. Wir rathen deshalb vorerst zur sorgfältigen Ueberwachung und wie schon gesagt zur Beschränkung der Ansprüche. Sieht der Lehrer, dass ein Kind auffallend an Körperfülle abnimmt, dass seine Wangen bleich werden, dass es

während des Unterrichtes häufig gähnt, schlaff und müde erscheint, so sei er vorerst durchaus nicht streng gegen das Kind, sondern halte es von gewissen besonders anstrengenden Beschäftigungen, von vielem Schreiben, Auswendiglernen u. s. w. ab, rufe dasselbe zum Zweck der Prüfung seiner Fortschritte nicht so häufig auf, um ihm Tadel und Beschämungen zu ersparen. Von eigentlichen Strafen muss selbstverständlich völlig abgesehen werden. Beim Unterricht im Turnen glaube man ja nicht durch forcirte Anstrengungen die Erschlaffung der Kinder und der mangelhaften Blutbildung Herr zu werden; das Gegentheil ist das richtige. Die Kinder bedürfen bei den körperlichen Uebungen der äussersten Schonung und vielleicht noch früher einer Dispensation als vom eigentlichen Schulunterricht. Die Muskelthätigkeit trägt nur da zur Kräftigung bei, wo der Stoffwechsel rege ist und Ersatz für die Ausgaben in hinlänglicher Menge herbeigeschafft wird. Ein Muskel, welcher angestrengt wird, ohne dass ihm Gelegenheit geboten ist, die Produkte des Stoffumsatzes fortzuschaffen und durch neue unverbrauchte Ernährungsflüssigkeiten zu ersetzen, der insbesondere nicht reichliche Mengen sauerstoffführender Blutkörperchen zugeführt erhält, muss erlahmen und schliesslich in der Thätigkeit völlig versagen. Dies gilt für Erwachsene sowohl wie ganz besonders für Kinder, deren Stoffverbrauch im Ganzen reger und lebhafter ist. Bleichen, schlaffen Kindern ist deshalb langsames Spazierengehen, oder Ruhen in der freien Athmosphäre weitaus zuträglicher als Turnübungen. Dies mögen auch die Eltern berücksichtigen, welchen dringend zu rathen ist, die Kinder nicht zu häuslicher Thätigkeit, zu Geschäftsgängen zu benutzen. Ruhe, leichte gut verdauliche Kost, rege und zweckmässige Hautkultur durch aromatische Bäder, sind für diese Kinder die besten Mittel. Zuweilen ist die Anwendung von leichten Eisenpräparaten geboten, doch auch nur da, wo keine ernsten Digestionsstörungen vorhanden sind, wo die Zunge rein, der Stuhlgang in Ordnung ist. Schon für dieses kindliche Alter empfiehlt es sich dann, vom pyrophosphorsauren Eisenwasser Gebrauch zu machen, was wegen seines reichen Gehaltes an Kohlensäure den Verdauungsorganen zuträglicher ist, als die anderen sonst üblichen Eisenpräparate.

Erkrankungen des Wirbelsystems.

Die ganze Schwierigkeit einer präcisen Beantwortung der Frage über den Einfluss der Schule auf die Gesundheit des Kindes tritt zu Tage, wenn man daran geht, die in dem kindlichen Alter so häufig beobachteten Erkrankungen der Muskulatur und des Knochensystems, speciell der Wirbelsäule und des Thorax auf ihre Aetiologie zu prüfen und den Schulbesuch unter den aetiologischen Momenten zur Rechenschaft zu ziehen. Wenn man die bei der Mehrzahl der Autoren apodiktisch aufgestellten Behauptungen wieder und immer wieder liest, wenn man hier und dort die Verkrümmungen der Wirbelsäule, das Entstehen von hoher Schulter und krummen Rücken, auf die Mangelhaftigkeit der Subsellien zurückgeführt sieht, so möchte man für den ersten Augenblick in die Lage kommen, die ganze Frage als eine definitiv abgeschlossene zu betrachten; und doch ist sie nichts weniger als dies. Die Entstehungsart der wichtigsten Verkrümmungsform, der sogenannten Skoliose ist trotz der fleissigsten Bearbeitungen dieser Frage von Seiten der Chirurgen und Orthopäden fast aller Nationen bis auf den heutigen Tag noch unaufgeklärt, oder vielmehr, es giebt so viele einander widersprechende Erklärungen, dass bis jetzt keine einzige als die wirklich richtige und allen Thatsachen entsprechende betrachtet werden kann. Wir werden, selbst wenn wir es vermeiden, die ganze Frage ausführlich zu behandeln, was mehr Sache der chirurgischen Handbücher ist, auf eine Reihe dieser Arbeiten eingehen müssen, wenn anders wir ein klares Urtheil darüber gewinnen wollen, ob die Schule überhaupt und wie viel sie Schuld habe an der Entstehung der genannten Krankheitsformen.

Muskelkrankheiten, welche sich auf den Schulbesuch direkt zurückführen liessen, giebt es nicht, wenn anders man nicht jene Muskelaffectionen, mit welchen man die Erkrankungen der Wirbelsäule in Beziehung gebracht hat, hierher verweisen möchte; wir werden alsbald auf dieselben zu sprechen kommen. Zerrungen von Muskelgruppen und Quetschungen derselben kommen wohl bei verunglückten Turnübungen vor. Dieselben lassen sich vermeiden, wenn der Turnunterricht gehörig beaufsichtigt wird, und wenn, was oft nicht der Fall ist, die Schulkinder hübsch gehorsam sind. Wir haben kaum nöthig über die Behandlung dieser unglücklichen Zufälle Etwas zu sagen, da die-

selbe nach den gewöhnlichen Principien der chirurgischen Therapie geschieht.

Wichtiger als diese überdies nur selten vorkommenden Unglücksfälle ist die mangelhafte Entwickelung der Muskulatur überhaupt, wie sie bei einer grossen Anzahl von Schulmädchen betrachtet werden kann. Ich kann nicht leugnen, dass ich in der Praxis oft überrascht bin über die erbärmliche Muskulatur der Mädchen aus dem Alter von etwa 10—14 Jahren. Die Untersuchung einer grossen Schaar von Schulmädchen des 12. Lebensjahres, wozu mir meine Stellung als Impfarzt günstige Gelegenheit bot, war nicht im Stande diese unerfreuliche Beobachtung zu corrigiren; im Gegentheil; ich fand unter den sonst leidlich gesund und munter aussehenden Kindern nur sehr vereinzelt solche, deren Muskulatur auch nur mittelmässigen Anforderungen entsprach. Die Rückenmuskulatur, die Muskeln des Thorax waren dürftig und überaus zart. Sei dem, wie ihm wolle, — so kann man immerhin nicht leugnen, dass der Turnunterricht unter der Voraussetzung einer guten Ernährung, für welche letztere allerdings nur das Elternhaus, nicht die Schule pflichtig ist, ganz dazu geeignet ist die Muskulatur zu üben und besser zu entwickeln. Die straffe Muskulatur ist weniger schnell Ermüdungen zugänglich und damit schwindet die Neigung zu fehlerhaften Haltungen bei den verschiedenen Theilen des Unterrichtes, welche vieles Sitzen erheischen. Im Ganzen und Grossen lassen die muskelschwachen Schulkinder keine sehr günstige Körperhaltung erkennen; namentlich kann man ein bedenkliches Abstehen der Scapulae von der Thoraxfläche nach hinten häufig beobachten; auch ist eine etwas mehr als normale Vorwärtsbiegung des gesammten oberen Thoraxtheiles mit der Wirbelsäule häufig sichtbar, so dass die Kinder einen in der Scapulargegend abgerundeten Rücken zur Schau tragen.

Verkrümmungen der Wirbelsäule.

Indem ich den anatomischen Bau der einzelnen Theile, welche die Wirbelsäule zusammensetzt, als bekannnt voraussetze, und eventuell auf die Lehrbücher der Anatomie (Luschka, Hyrtl, Krause) verweise, will ich nur hervorheben, dass man an der Wirbelsäule des Erwachsenen vier normale Biegungen erkennt, eine mässige Biegung der Halswirbel convex nach vorn, der Rückenwirbelsäule convex nach hinten, so zwar, dass

der höchste Punkt des convexen Bogens nach hinten sich in der Höhe des untersten Theiles des Brustbeines befindet, eine zweite Krümmung am Lendenwirbel convex nach vorn und endlich eine convexe Ausbiegung des Kreuzbeins nach hinten. Die genaue Bekanntschaft mit diesen normalen Biegungen ist wichtig, wenn anders man den Blick und das Verständniss für pathologische Krümmungen der Wirbelsäule haben will. Ausser diesen sofort und deutlich sichtbaren Curven findet sich noch eine leichte Abweichung am Brusttheil der Wirbelsäule nach rechts hinüber, welche in der Gegend des dritten Brustwirbels anfängt und sich bis zum fünften und sechsten und sogar noch weiter herunter erstreckt (Sabatier, Wenzel, Bühring). Bühring fügt noch als völlig constante und normale Erscheinung eine leichte Ausbiegung der Lendenwirbelsäule von der Medianlinie mit der Concavität nach links hinzu, so dass die Wirbelsäule einen seitlichen schwachen oberen Bogen den von ihm sogenannten „Herzbogen" und einen unteren „Leberbogen" macht. So hat nach ihm die Wirbelsäule in der Norm schon jene Ausbiegung in schwachem Maasse angedeutet, welche wir bei stärkerem Auftreten in der Pathologie mit dem Namen Skoliosis bezeichnet finden. Die Ursache der Ausbiegung nach rechts liegt nach Wenzel in der ununterbrochenen Bewegung der absteigenden Aorta, nach Bühring (s. p. 18) in den Entwickelungsvorgängen am Blutgefässsystem in der fötalen Lebensperiode. (Belastung der Wirbelsäule durch Herz und Leber.) Schon hier tritt uns indess ein Gegensatz in den Anschauungen der Autoren entgegen, da unter Anderem aus Parow's*) Untersuchungen unzweifelhaft hervorgeht, dass die Baucheingeweide gewöhnlich nicht als Last auf die Wirbelsäule wirken, sondern die aufrechte Stellung des Rumpfes unterstützen und die Concavität der Brustwirbelsäule nach vorn vermindern, während umgekehrt gerade jene Vorrichtung, welche ganz geeignet dazu erscheint, die Wirbelsäule an einem Zusammensinken nach vorn zu verhindern, nämlich die in dem Brustbein als Schlussstück sich als abschliessende Bogenwölbung des Thorax, den concaven Bogen der Brustwirbelsäule in Spannung erhält. Es sinkt nämlich mit der Herausnahme der Baucheingeweide die Brustwirbelsäule nach vorn zusammen und stellt einen stärkeren Concavbogen dar, während sie mehr gerade gestreckt ist und einen Bogen von grösserem Radius darstellt, wenn durch die Herausnahme des Brustbeins der Bogen, welcher von Brust-

*) Parow. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie. Bd. 31.

bein, Rippen und Wirbelsäule gebildet worden ist, unterbrochen wird. — Aus denselben Untersuchungen geht nun auch hervor, dass die Curven der einzelnen Stücke der Wirbelsäule in gewisser Abhängigkeit von einander stehen und sich gleichzeitig, aber jedesmal in der entgegengesetzten Richtung nach ihrer ursprünglichen Anlage ändern (s. p. 34). Während Parow so von der Betrachtung des erwachsenen Skelettes zu der Anschauung gelangt, „dass der Thorax als ein integrirender Theil der Wirbelsäule aufgefasst werden muss, durch welchen die Form derselben wesentlich bestimmt wird," kommt Hüter von entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen aus zu einer Theorie der Thoraxgestaltung, welche die letztere inclusive derjenigen der Wirbelsäule vollkommen von dem Wachsthums- und Verknöcherungsprocess der Rippen abhängig macht. —

Die Pathologie unterscheidet drei Formen von Verkrümmungen der Wirbelsäule.

1) Die Kyphosis. Unter Kyphosis versteht man die Verkrümmung der Wirbelsäule mit der Convexität nach hinten. Die Verkrümmung kann bis zur spitzwinkligen Knickung gehen und man spricht dann wohl von einer Kyphosis angularis, oder dieselbe zeigt eine bogenförmige Convexität mit grösserem Radius und wird als Kyphosis arcuata bezeichnet. Nur mit letzterer können wir es hier zu thun haben, während die erstere aus schweren, mit Entzündung und Vereiterung der Wirbel einhergehenden Krankheitsprocessen entsteht, welche in letzter Linie zumeist der scrophulösen Diathese ihren Ursprung verdankt. Die bogenförmige Kyphose dagegen kann in jedem Alter ohne jene schweren Formen der Knochenerkrankung beobachtet werden. Im frühen Kindesalter kann man dieselbe am häufigsten bei rhachitischen Kindern und im Verlaufe des rhachitischen Krankheitsprocesses beobachten. Sie verdankt ihren Ursprung zweifelsohne den mangelhaften Ossificationsprocessen, welche die Rhachitis überhaupt ausmachen und einer gleichzeitigen Schwäche der Sacrospinalmuskeln, welche nicht im Stande sind, den in dem Sitzen nach vorn sinkenden Thorax aufzurichten. Dieselbe erstreckt sich deshalb vorzugsweise auf die unteren Brustwirbel, vom sechsten oder achten anfangend nach abwärts bis zu den ersten Lendenwirbeln. Sie ist nicht Gegenstand unserer Untersuchung, da die Rhachitis in den Jahren des Schulbesuches zumeist abgeschlossen ist. Noch weniger haben wir es mit der Alterskyphose zu thun, welche wohl in hervorragender Weise der Atrophie der Rückenmuskulatur ihren Ursprung verdankt. Unser

Interesse fesselt diejenige Kyphose, welche in dem Alter des Schulbesuchs erscheint und zu dauernden Verunstaltungen des Körpers führen kann. Man bezeichnet sie auch als juvenile Kyphose.

Die Symptome der juvenilen Kyphose sind ursprünglich eine Wölbung der Brustwirbelsäule convex nach hinten, etwas über die normale Convexität hinaus. Der Bogen, welchen die processus spinosi beschreiben, erscheint mit kürzerem Radius und die Wölbung ist ziemlich gleichmässig über den Rücken verbreitet. Die Krümmung zeigt sich indess zuweilen besonders stark in der Gegend der oberen Brustwirbel nach dem Halse zu. Der gesammte Thorax sieht von hinten gleichmässig runder aus, als normal, und man spricht daher wohl auch vom runden oder krummen Rücken. Die Schulterblätter heben sich von der hinteren Thoraxfläche ein wenig ab, namentlich in ihrem unterem Theile, während ihr oberer Theil in der Frontalebene nach vorn geneigt ist; gleichzeitig zeigen dieselben eine leichte Drehung um ihre Längsaxe, so dass sie unter dem Eindruck der doppelten Deviation sich von der hinteren Thoraxwand abzuheben scheinen. Die Brust erscheint dabei etwas schmaler als normal und abgeflacht, und der Thorax zeigt jene Form, welche man als „enge Brust" bezeichnet. Indem nämlich die Schlüsselbeine mit dem Schultergürtel etwas mehr nach vorn rücken, nehmen sie eine Sförmig gekrümmte Gestalt an und die beiden Schultergelenke rücken nach vorn an die Medianlinie des Körpers näher heran. Gewöhnlich entspricht der stärkeren Convexität der Rückenwirbelsäule eine stärkere Concavität der Nacken- und Lendenwirbelsäule. Durch ersteres erscheint der Kopf zwischen den Schultern eingezogen, durch letzteres die ganze Bauchgegend ein wenig nach vorn getrieben, so dass die gesammte Haltung eine unschöne und ungeschickte wird. Der Verlauf des Uebels ist, wenn ihm nicht früh genug Einhalt geboten wird, gewöhnlich der, dass die ursprünglich fehlerhafte Haltung, welche sich durch den Willen des Kindes oder durch künstliche Nachhilfe anfänglich noch ausgleichen lässt, eine mehr und mehr constante wird, dass schliesslich an der concaven vorderen Partie die intervertebralen Bandscheiben an Volumen abnehmen, endlich auch die Wirbel in ihrem vorderen Theile an Masse verlieren und schwach keilförmig werden. Damit ist die anatomische Unmöglichkeit der vollen Restitution geschaffen.

Der Einfluss der genannten Veränderungen auf die Entwickelung und die Function der inneren Organe ist ein durchaus ungünstiger.

Mit der Verengung des Thorax leidet das Wachsthum des Respi-

rationsorganes, der Lungen. Dieselben bleiben an und für sich zart und leicht verletzlich. Die Verkleinerung der Respirationsfläche führt zu vermehrter Respirationszahl, und bei den, schon durch leichte Schädlichkeiten entstehenden, katarrhalischen Affectionen zu dyspnoëtischen Erscheinungen. Damit ist der Grund zu einer grossen Kette von Leiden gegeben. Der Weg zu diesen Gefahren liegt um so mehr frei, als der mit der Atheminsufficienz mangelhafte Oxydationsprocess die gesammte Blutbildung in Mitleidenschaft zieht, dass anaemische Zustände sich entwickeln, unter deren Einfluss die gesammten Körpergewebe zart bleiben, die Muskulatur schlaff ist und sich schlecht entwickelt; die Verdauungssäfte werden mangelhaft abgesondert, es leidet der Appetit und gar zu leicht entstehen bei fehlerhafter Ernährung Störungen der Digestion, dyspeptische Zustände und Darmkatarrhe. — Treten mit der Verkleinerung der Respirationsoberfläche zugleich Störungen der Circulation in den Lungen ein, was bei katarrhalischen Schwellungen der Bronchialschleimhaut leicht der Fall ist, so kommt es auch wohl zu Rückstauungen im gesammten Venensystem, zu Blutanschoppungen in den grossen Unterleibsdrüsen, der Leber und Milz und im Darmkanal und zu passiven Congestionen im Gehirn. — Allerdings entwickeln sich alle diese schweren Zufälle nur bei den höheren Graden der Kyphosis; indess ist das Weiterfortschreiten des Uebels bei mangelnder Hilfe in den Jahren der Pubertät und vor Allem bei andauernder Einwirkung von Schädlichkeiten, welche die nach vorn geneigte Körperhaltung erheischen und unterstützen, wahrscheinlich, und die Besserung des Zustandes wird wegen der sich allmälig entwickelnden anatomischen Laesionen der Wirbelsäule immer schwieriger.

Das ist das Bild einer Krankheit, für deren Entstehung die Schule verantwortlich gemacht worden ist. Wir wollen jetzt sehen, wie es mit der Schuld derselben steht. —

Man muss die Autoren, welche sich mit dem Gegenstande beschäftigt haben, in drei Gruppen scheiden. Die eine Gruppe schreibt die Entstehung der juvenilen kyphotischen Verkrümmung ohne Weiteres einer abnormen Haltung des Körpers in den jugendlichen Jahren, welche dem Schulbesuch gewidmet sind, und den Beschäftigungen, welche die Schule der Jugend zutheilt, zu. Ganz besonders aber werden die mangelhaft construirten Schulbänke, Fehlen der Rückenlehne und zu niedrige Tischhöhe, zu kleine Druckschrift der Bücher, welche ein Herabbeugen des Kopfes und Oberkörpers erfordern, wenn die Kinder in die richtige Sehweite kommen sollen, die mangelhafte Be-

leuchtung, endlich zu lange anhaltendes Schreibsitzen und die Beschäftigung mit Handarbeiten vielfach beschuldigt die Entstehung der Kyphose zu befördern; so heisst es bei Schreber (p. 16). „Das Sitzen ist nur eine halbruhende Körperstellung. Die Kinder lassen (wenn die Lehnen an den Schulbänken fehlen) den Rücken in sich zusammensinken, und es geschieht dies trotz der eifrigsten und nachdrücklichsten Ermahnungen. Hiermit und mit den durch das bald eintretende schmerzhafte Ermüdungsgefühl veranlassten anderweiten Sitzungsversuchen sind stets nachtheilige Verbiegungen des Rückgrates, der Brust- und Beckenknochen und Funktionstörungen der Brust- und Unterleibsorgane verbunden.“ Und noch energischer bei Freygang (p. 27). „Der Antheil der Schule an der Verursachung obiger Uebel liegt zunächst in der Forderung des zu lange anhaltenden Sitzens und namentlich Geradsitzens, sodann in der von ihr entweder zugelassenen, oder gar veranlassten schädlichen Weise desselben . . . der Kampf des Kindes gegen die Schwere seines Körpers, tagtäglich wiederholt, wird dem Kinde nicht allein zur Qual, erschwert ihm das Aufmerken und jede geistige Thätigkeit; es schwächt vielmehr auch die Spannkraft der Lenden-, Rücken- und Halsmuskeln dermassen, dass das Zusammengesunkensein des Kindes, die Krümmung des Rückgrates nach hinten, bleibender Zustand wird.“ Aehnlich äussern sich Guillaume, Passavant, Schraube, Becker.

Eine zweite Gruppe von Autoren leugnet im schroffsten Gegensatze zu diesen genannten jeglichen Einfluss der fehlerhaften Haltung und namentlich jeden Einfluss des Muskelzuges auf die pathologische Verbildung des Thorax und der Wirbelsäule. Wir begegnen hier zunächst Lorinser: Nach ihm ist jede Kyphose die Folge eines intensiveren Erweichungsprocesses an der Wirbelsäule und die Verkrümmung kommt zu Stande, indem die oberhalb gelegenen Körpertheile einen dauernden Druck auf die erweichten Wirbelkörper ausüben, welche an ihrer vorderen Seite zusammengedrückt und deshalb niedriger werden; so soll sich, während die vordere Seite der Wirbelkörper zusammensinkt, und die Bogen der Wirbel sammt ihren proc. spinosi nach hinten ausweichen, eine bogenförmige oder winklige Verbiegung der Wirbelsäule entwickeln (p. 38). Theil haben an diesem Process indess nicht die Wirbelkörper allein, sondern auch die intervertebralen Bandscheiben, welche während des Erweichungsprocesses der Knochen ihre Elasticität verlieren, zusammengedrückt und resorbirt werden. Der ganze Process verläuft ohne Eiterung, ohne cariöse Zerstörung der Wirbelkörper, vielmehr mit

einfachem allmäligem Schwund und führt namentlich in letzterem Falle, da man den Kindern bei jedem Mangel von Schmerz das Stehen und Gehen gestattet, und so die oberen Körpertheile fortdauernd auf die erweichten Muskeln drücken lässt, zu compensatorischen Krümmungen der Lenden- und Halswirbelsäule nach vorn. — Von gänzlich anderen Gesichtspunkten geht Hüter aus. Nach Hüter ist die kyphotische Krümmung der Wirbelsäule im Zusammenhange mit dem „engen Thorax" eine Krankheit, welche in der Entwickelung des Skelettes schon ihre volle nachweisliche Ursache hat; sie hat also durchaus nichts mit von Aussen kommenden Einflüssen zu thun, soweit dieselben nicht etwa schwere traumatische Einwirkungen sind, von welchen hier keine Rede ist. Hüter unterscheidet an den Rippen zwei Entwickelungsphasen, die erste zeigt die Ossificationsgrenze am vorderen Rippenende an der Seitenwand des Thorax parallel zur Stirnebene, so dass bei fortschreitendem Wachsthum sich die Rippe von hinten nach vorn vergrössert, die zweite zeigt eine sagittal stehende Ossificationsfläche an der vorderen Brustwand und von ihr geht das Wachsthum der Rippe im Querdurchmesser des Thorax vor sich. Die Entwickelung der engen Brust geht nun dadurch vor sich, dass die Intensität der ersten Phase die der zweiten überwiegt und das Maximum des Wachsthums dem Längendurchmesser des Thorax von vorn nach hinten zu Gute kommt. So entsteht eine Thoraxform, wie sie ursprünglich der Neugeborene repräsentirt, und im weiteren Verlaufe des Wachsthums giebt sich der enge Thorax somit als eine Art von Hemmungsbildung zu erkennen. Zugleich stellen sich die Querfortsätze der mittleren Brustwirbel nach hinten, die Wirbelkörper wachsen weit nach vorn und werden spitzwinklig dreieckig, was die concave Brustkrümmung der Brustwirbelsäule ausserordentlich begünstigt. Die Rippenhälse treten nach hinten, die Rippenwinkel springen stark nach hinten vor und die ursprünglich an der Seitenwand des Thorax angelegten Scapulae bleiben, weil eben die hintere Thoraxwand zu schmal bleibt, um dieselben im Fortlauf des Wachsthums aufzunehmen, mehr seitwärts stehen und wandern nicht nach der hinteren Brustwand; dabei wird der hintere Rand derselben durch die vorspringenden Rippenwinkel etwas empor gehoben. So entsteht denn durch diese rein in der Natur des Wachsthums gelegenen Vorgänge jene Thoraxform, welche wir oben beschrieben haben und mit ihr die dazu gehörige starke Krümmung der Wirbelsäule concav nach vorn, convex nach hinten. —

Eine dritte Gruppe endlich, und zu ihr gehört auch die grosse Zahl der Orthopäden, verkennt nicht die krankhafte Anlage, legt indess den Schwerpunkt der Verbildung in die Muskelaktion, so Allen voran der auch von Hüter citirte um die Pathologie der Rückgratserkrankungen so hochverdiente Wenzel. Im ersten Kindesalter, heisst es bei ihm, „bemerken wir dieses Uebel (krummen Rücken) selten, es tritt in der Evolutionsperiode wohl deutlich sichtbarer als Folge böser Gewohnheit, eines ungewöhnlichen Fleisses in Geistes- und Handbeschäftigungen mit Unachtsamkeit auf die Haltung des Körpers hervor; Kinder, die mit Mühe etwas lernen und nicht sehr lebhaft sind, neigen mehr zu diesem Uebel, als andere mit ausgezeichneten Vorzügen des Geistes (p. 154). Bei Mädchen sind die Handbeschäftigungen, selbst die einfachsten, schädlich für das Rückgrat, wenn sie mit einer widernatürlichen Haltung des Körpers verbunden sind, und nothwendig müssen die von schädlichen Folgen sein, die eine grössere Aufmerksamkeit bei ihrer Erlernung und Ausführung erfordern und fasst unbedingt eine widernatürliche Haltung der Wirbelsäule unerlässig machen. Hierher gehört vorzugsweise die Beschäftigung mit dem Stickrahmen.“ — Nebenbei beschuldigt Wenzel die fehlerhafte Kleidung der Kinder, namentlich der Mädchen, die tief ausgeschnittenen Taillen, welche zu häufigem Heben der Schultern führen, die fehlerhafte Nahrung und endlich geschlechtliche Verirrungen der Jugend, welche zu Muskelschwäche und Zurückbleiben der Entwickelung führen. — Ganz ähnlich äussert sich Bouvier, welcher angeerbte Anlage und bei Schwäche der angeborenen oder erlangten Constitution, in welcher die Streckmuskeln der Wirbelsäule rasch ermüden, besonders starkes Wachsthum als häufigste Grundursache bezeichnet, während Schreiben, Handarbeiten, kurz alle Beschäftigungen, welche mit starker Vorwärtsbeugung des Rumpfes verbunden sind, durch active Thätigkeit der gesammten Flectoren die nächste Veranlassung zu den kyphotischen Krümmungen der Wirbelsäule im jugendlichen Alter geben; ähnlich Bardeleben, welcher in der allgemeinen Constitutionsschwäche, Reconvalescenz von acuten Krankheiten die prädisponirende, in der gewohnheitsgemässen schlechten Haltung die nächste veranlassende Ursache erkennt u. s. A. —

Wenn man nach diesen Untersuchungen auf die Frage zurückkommt, wie weit die Schule die Kyphosen veranlasse, so wird man einsehen, dass eine präcise Antwort gewiss nicht leicht sei, wenigstens nicht so leicht, wie eine grosse Anzahl der Autoren, welche über den Schuleinfluss geschrieben haben, glauben mochte. Nach Hüter's

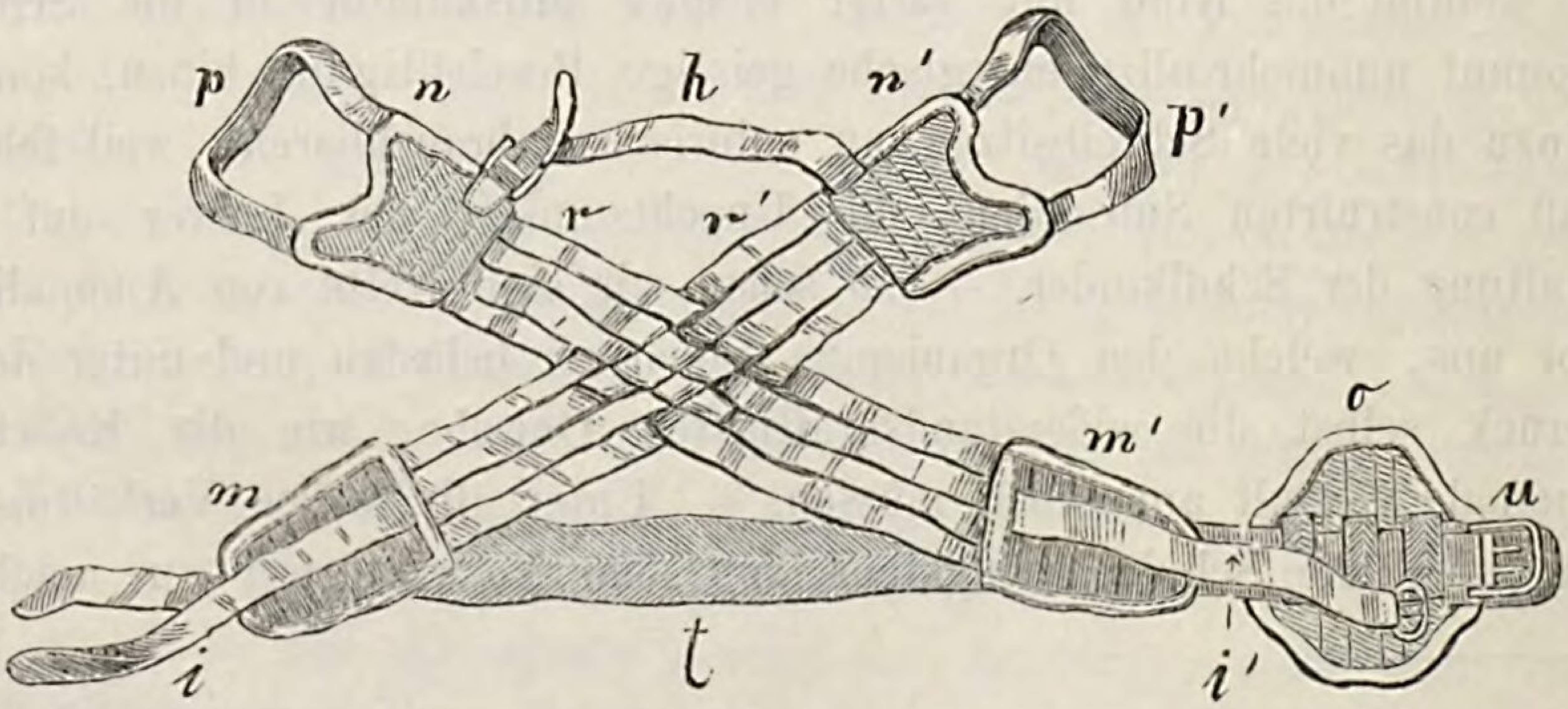
Untersuchungen, welche allerdings seitens Parow's*) einen heftigen Angriff erlitten haben und in ihren Resultaten noch nicht unzweifelhaft sind, würde die Schule völlig frei von Tadel ausgehen und der ganze Schwerpunkt der Schuld fiele, wenn anders von solchem gesprochen werden kann, in die Familie, in die ererbte Anlage von Vater und Mutter her. Auf der anderen Seite sind die Erfahrungen nicht wegzuleugnen, dass Kyphosen durch praktische Thätigkeit in einem Alter acquirirt werden, wo das Wachsthum des Skelets nahezu still steht, die Ossification nahezu oder gänzlich abgeschlossen ist. Bei Personen, welche früher völlig gerade waren, bevor sie eine zu gebückter Haltung führende Beschäftigung hatten, so Tischlern, Schuhmachern, Bureaubeamten u. s. w., sieht man kyphotische Verkrümmungen entstehen, worauf auch Wenzel aufmerksam macht. Es scheint nach all diesem, wie so häufig, die Wahrheit in der Mitte zu liegen, nicht die Familie allein, nicht die Schule allein trifft die Schuld, sondern beide zugleich. In der gewiss weitaus grössten Mehrzahl der Fälle ist die krankhafte Disposition von Geburt aus gegeben, das Kind bringt seine eigene, von Vater und Mutter überkommene innere Constitution mit zur Welt, wie es die Aehnlichkeit im Aeussern mitbringt. Dieselbe wird von Hause aus oft fehlerhaft, durch Fehler in der Pflege, schlechte Ernährung (Päppeln mit allerhand Milchsurrogaten), schlechte Wohnungen, (Kellerluft, Mangel an reichlicher Luftzufuhr zu den Schlafzimmern), mangelhafte Hautpflege (Unterlassen des Badens), unzweckmässige Kleidung (dicke Federbetten, Wickeln, zu dicke Kleiderstoffe) noch verschlechtert; intercurrente Krankheiten, obenan die Dyspepsieen, die ganze Gruppe der Durchfallskrankheiten, Rhachitis, Scrophulose, die acuten Exantheme und der Keuchhusten halten die Entwickelung zurück oder verstärken die fehlerhafte Anlage. So kommt das Kind mit zarter elender Muskulatur in die Schule. Kommt nunmehr allzu energische geistige Beschäftigung hinzu, kommt hinzu das viele Schreibsitzen an notorisch unbrauchbaren, weil fehlerhaft construirten Subsellien, die Unachtsamkeit der Lehrer auf die Haltung der Schulkinder, — so sehen wir eine Kette von Anomalieen vor uns, welche den Organismus gleichsam belasten und unter deren Druck selbst die widerstandskräftigsten Gewebe, wie die Knochen, anomale Gestalt annehmen müssen. — Unter all solchen Verhältnissen hat sich die Schule wenigstens von dem Vorwurf frei zu machen,

*) Die Formentwickelung am Skelet des menschlichen Thorax. Deutsche Klinik. 1865. p. 174 ff.

dass sie mitwirke in der Kette der fehlerhaften Anlässe, — sie hat sich zu einer echten hygienischen Anstalt zu vervollkommnen, welche im Stande ist, die zart organisirte Jugend an Körper und an Geist zu kräftigen; sie muss für gute Luft, für zweckentsprechende Subsellien, für zweckmässige Einrichtung des Unterrichtes in Unterrichtsfächern sowohl, wie in Unterrichtsstunden sorgen; sie hat zu sorgen für genügende körperliche Erholung der ihr anvertrauten Kinder nach gethaner Arbeit, für Reinlichkeit des Körpers, gerade Haltung in Gang und Sitzen, für Uebung der Muskulatur in den Grenzen, welche der einzelne Körper überhaupt zulässt; sie hat zu sorgen für die Vernichtung böser, gesundheitsgefährdender Verirrungen; sie hat mit einem Wort in der Erziehung des ganzen Menschen Körper und Geist zu gestalten. Dies kann sie nur, indem sie mit den Befähigungen und Anlagen des Individuums individuell verfährt, indem sie dem einzelnen Kinde das Maass zumisst, welches ihm gebührt. Auf der anderen Seite bleiben naturgemäss die Eltern die am meisten Verpflichteten; sie haben, da ihnen die Individualität des Kindes bekannt ist, unter vernünftiger Leitung sachverständiger Berather das Kind vor Schädlichkeiten derjenigen Art, welche gerade ihrem, dem einzelnen Kinde, gefährlich werden, zu bewahren. Es haben Schule und Elternhaus sich hier zu gemeinsamem Thun die Hand zu reichen, weil jedes Missverständniss, jedes verkehrte Thun, wenn auch noch so gut gemeint, dem Kinde Nachtheil bringt; sie haben so beide gemeinsame Funktionen in der Prophylaxis.

Es kann unsere Aufgabe nicht sein, auf die Therapie der Kyphosen des Genaueren einzugehen und wir verweisen auf die chirurgischen

Fig. 35.



Nach Schildbach.

Lehrbücher. Nur kurz sei erwähnt, dass Eltern wie Lehrer bemüht sein müssen, die Constitution der Kinder im Ganzen zu verbessern. Man sorge für leichte, gut verdauliche Diät, für Bäder, endlich last not least, für mässige und von einem Sachverständigen geleitete Gymnastik. Man vermeide jeden schnürenden Apparat, Korsets u. s. w.; nur einen, wie mir scheinen will, sehr zweckmässig construirten, ursprünglich in der Frauenzeitung „Bazar,“ später von Schildbach, beschriebenen Apparat, den sogenannten „Gradhalter,“ möchte ich empfehlen. Derselbe hat die Tendenz, die Schultern nach hinten und etwas nach unten zu richten, die Brust hervorzudrängen und die vordere Brustwand zu weiten, wie aus Figur 35 leicht ersichtlich ist. p p′ sind Gurte, welche die Armlöcher bilden, t ist der Bauchgurt, welcher bei u festgeschnallt wird; o ist eine Platte, welche einen Druck auf die Unterleibsorgane verhindert.

2) Die Lordosis. Dieselbe besteht, wie der Name sagt, in einer Ausbiegung der Wirbelsäule mit der Convexität nach vorn, derselben Krümmung, welche normal die Wirbelsäule des Erwachsenen in der Lenden- und Halsgegend darstellt. Pathologisch vermehrt kommt die Lordosis nur als compensatorische Krümmung anderer Theile der Wirbelsäule vor und hat in diesem Sinne eine nur secundäre Bedeutung. Sie hat also für uns nur geringes Interesse. — Desto wichtiger ist die dritte Form von Wirbelsäulenverkrümmung, weil sie von allen die weitaus die häufigste.

3) Die Skoliosis. Man versteht darunter die Verbiegung der Wirbelsäule nach der Seite. Unser Interesse fesselt von den vielfachen Formen dieser Verkrümmung die habituelle Skoliose. Dieselbe kommt in der frühesten Lebensperiode und bis zur Zeit des Schulalters oft als linksseitige vor, d. h. es erstreckt sich die Wirbelsäule nicht selten in ihrer ganzen Länge in einem grossen Bogen von der Medianlinie abgelenkt nach abwärts, so zwar, dass die Convexität des Bogens nach links gerichtet ist (Schildbach). In der Zeit des Schulalters ist diese einfache seitliche Ablenkung nur selten mehr sichtbar, vielmehr zeigt sich an dem Brusttheile der Wirbelsäule eine Krümmung convex nach rechts, welche abwärts in jene linksseitige Krümmung übergeht, so stellt denn in dieser Lebensperiode die Wirbelsäule jene umgekehrt S förmige Figur dar, welche ursprünglich oft nur in der Andeutung vorhanden im weiteren Verlaufe des Uebels immer deutlicher wird. —

Die rechtsseitige obere und linksseitige untere Seitenkrümmung der

Wirbelsäule ist es denn auch, welche mit dem Schulbesuch in direkteste Beziehung gebracht worden ist und wegen der Häufigkeit ihres Vorkommens zu den energischsten Anklagen gegen die Schule geführt hat.

Der Beginn des Uebels ist gewöhnlich der, dass das rechte Schulterblatt sich von der hinteren Thoraxwand ein wenig abhebt und etwas höher zu stehen kommt als die andern; alsbald zeigt sich die leichte Rotation der Scapula um eine frontale Axe deutlicher, so dass der untere Winkel derselben deutlich nach hinten vorspringt, und zugleich scheint dieselbe eine Drehung um eine senkrechte Axe angenommen zu haben, wodurch ihre Richtung so verändert ist, dass ihr Längsdurchmesser dem der anderen Scapula nicht mehr parallel steht, sondern dem Querdurchmesser der anderen angenähert ist. Der obere innere Winkel ist der Wirbelsäule etwas näher gerückt. Die ganze Summe dieser Erscheinungen wird von der Laienwelt mit dem Namen der hohen Schulter belegt. Die Untersuchung der Wirbelsäule zeigt nun, dass zugleich mit der hohen Schulter der obere Theil der Brustwirbelsäule von der Medianlinie nach rechts abgewichen ist, während der untere Theil derselben und die Lendenwirbel eine leichte Neigung zur Abweichung nach links (d. h. stets convex) erkennen lassen. So ist der Kranke in das sogenannte erste Stadium der Skoliose eingetreten. Noch ist er im Stande, wenn man ihn dazu auffordert, die normale Haltung für einige Zeit anzunehmen, er hat das Bewusstsein der mangelhaften Körperstellung noch nicht verloren; auch ist man leicht im Stande an dem Kranken, dadurch, dass man ihn die Arme über den Kopf heben, oder ihn stark sich vorbeugen lässt, die deutliche Seitwärtskrümmung der Wirbelsäule zum Verschwinden zu bringen. —

Das zweite Stadium der Skoliose geht langsam aus dem ersten hervor. Der Kranke verliert das Bewusstsein seiner fehlerhaften Haltung, fühlt sich in derselben wohler als in der normalen und ist nur im Stande durch künstliche Nachhülfe die normale Position überhaupt wieder anzunehmen. Die Krümmungen der Wirbelsäule sind deutlicher geworden als früher. Der Bogen zeigt eine starke Convexität nach der rechten Seite mit der höchsten Stelle in der Höhe des sechsten bis achten Brustwirbels, eine ebenso deutliche Linksconvexität der unteren Brust- und Lendenwirbel. Die beiden Scapulae stehen wesentlich verschieden, die rechte ist höher als die linke, sie ist mehr nach vorn geschoben und um die früher angegebene Axe deutlich stärker rotirt; ihr

oberer innerer Winkel steht der Wirbelsäule näher als der untere; die ganze rechte Schulterblattgegend springt mehr hervor, während die linke flach ist. Untersucht man die an der Krümmung betheiligten Wirbel genau, so findet man, dass dieselben nicht allein von der Medianlinie abgewichen sind, sondern dass dieselben augenscheinlich eine Drehung um ihre Höhenaxe erlitten haben; die Wirbelkörper treten nach der Richtung der Convexität, die processus spinosi leicht nach der Concavität hervor. Damit scheint auch der Thorax eine vollständige Drehung erlitten zu haben, so dass seine linke Hälfte mehr nach vorn, seine rechte mehr nach hinten hervortritt. Die Rippen erscheinen rechts hinten convexer und voller, nach links flacher. Sieht man den Körper von vorn, so erscheint im Gegensatz zu hinten die linke Seite mehr gewölbt als die rechte; die linke Brust etwas voller als die rechte, welche flacher ist und zurücktritt. Auch die Seitentheile des Rumpfes zeigen wesentlich verschiedene Gestalt. Die rechte Axillarlinie (die Linie, welche von der Achselhöhle nach dem Becken herabgezogen gedacht wird) ist rechts fast winklig scharf eingeknickt, weil die Hüfte stark hervorspringt, links verläuft dieselbe in einem mehr flach concaven Bogen.

Das dritte Stadium der Skoliose zeigt die geschilderten Erscheinungen noch energischer. Die Krümmung der Wirbelsäule ist fest geworden, durch Druck und Verschiebung nur wenig noch oder gar nicht zu verändern. Die Drehung der Wirbel um ihre Axe ist bedeutend, dabei scheinen die Dornfortsätze von der Mittellinie nicht so intensiv abgewichen als die Wirbelkörper. Dieselben sind stark nach rechts gekehrt, und der m. longus dorsi tritt in der höchsten Convexität der Krümmung als dicker Bauch hervor, welcher die darunter liegende Knochenlage deutlich erkennen lässt. Das rechte Schulterblatt springt gewaltig nach hinten hervor, das linke hat sich desto mehr dem Thorax angeschmiegt. Die rechten Rippen bilden hinten mit den Wirbeln einen stärkeren Winkel als rechts, sie springen nach hinten stark hervor und treten auseinander; dadurch entsteht an der rechten Seite ein völliger Buckel; links sind dieselben desto flacher, so dass die Haut Querfurchen zeigt. Die ganze linke Schulter hängt herab. Die rechten falschen Rippen nähern sich mehr und mehr der rechten Hüfte. Die Axillarlinie ist rechts scharfwinklig in der Nähe des Hüftbeinkammes geknickt, links stark concav unterhalb der herabgesunkenen Schulter. Vorn ist die linke Thoraxhälfte stark hervorgetreten, beträchtlich gewölbt, das Sternum stärker nach links gerichtet. Die gesammte

Körperhöhe hat abgenommen, dadurch erscheinen Arme und Beine länger als gewöhnlich.

Diese gewaltigen Veränderungen am Skelet, gerade an derjenigen Stelle des Körpers, wo es die edelsten inneren Organe umschliesst, kann nicht ohne Bedeutung für die letzteren bleiben; dieselben werden zunächst aus ihrer Lage geschoben, und es kommt darauf an, ob sie sich und wie gut sie sich der neuen Position accomodiren; zuweilen entstehen alle Symptome der insufficienten Respiration. Der Athem wird kurz, häufig, die Herzbewegung unregelmässig. Störungen in der Blutcirculation macht leicht Cyanose, Rückstauung des Blutes nach dem rechten Herzen, den Unterleibsdrüsen, dem Darmkanal. Die Unterleibsorgane sind mancherlei Störungen ihrer Funktion ausgesetzt. Der Appetit leidet, Stuhlgang ist unregelmässig, die Verdauung schlecht. Bei Mädchen leiden nicht selten auch die Menses, welche spärlich und in der Evolutionsperiode spät eintreten; zuweilen sieht man Chlorose entstehen. Sehr häufig klagen die Patienten über heftige Seitenschmerzen.

Dies ist das skizzenhafte Bild eines schweren Uebels, welches wir mehr für diejenigen Leser entworfen haben, denen die Handbücher der Chirurgie weniger zugänglich sein sollten; dasselbe ist unseren Herren Collegen leider bekannt genug und unzählig oft beschrieben.

Wiederum treten wir mit der Frage hervor, ob der Vorwurf, dass die Schule Anlass zur Skoliosenbildung zu geben vermöge, aufrecht erhalten werden kann, und wiederum begegnen wir den divergentesten Anschauungen.

Man muss zunächst hervorheben, dass die Skoliose gewöhnlich oder doch in hervorragender Weise das schulpflichtige Alter befällt. Nach der statistischen Zusammenstellung des Herrn Eulenburg standen unter 300 skoliotischen Patienten im Alter

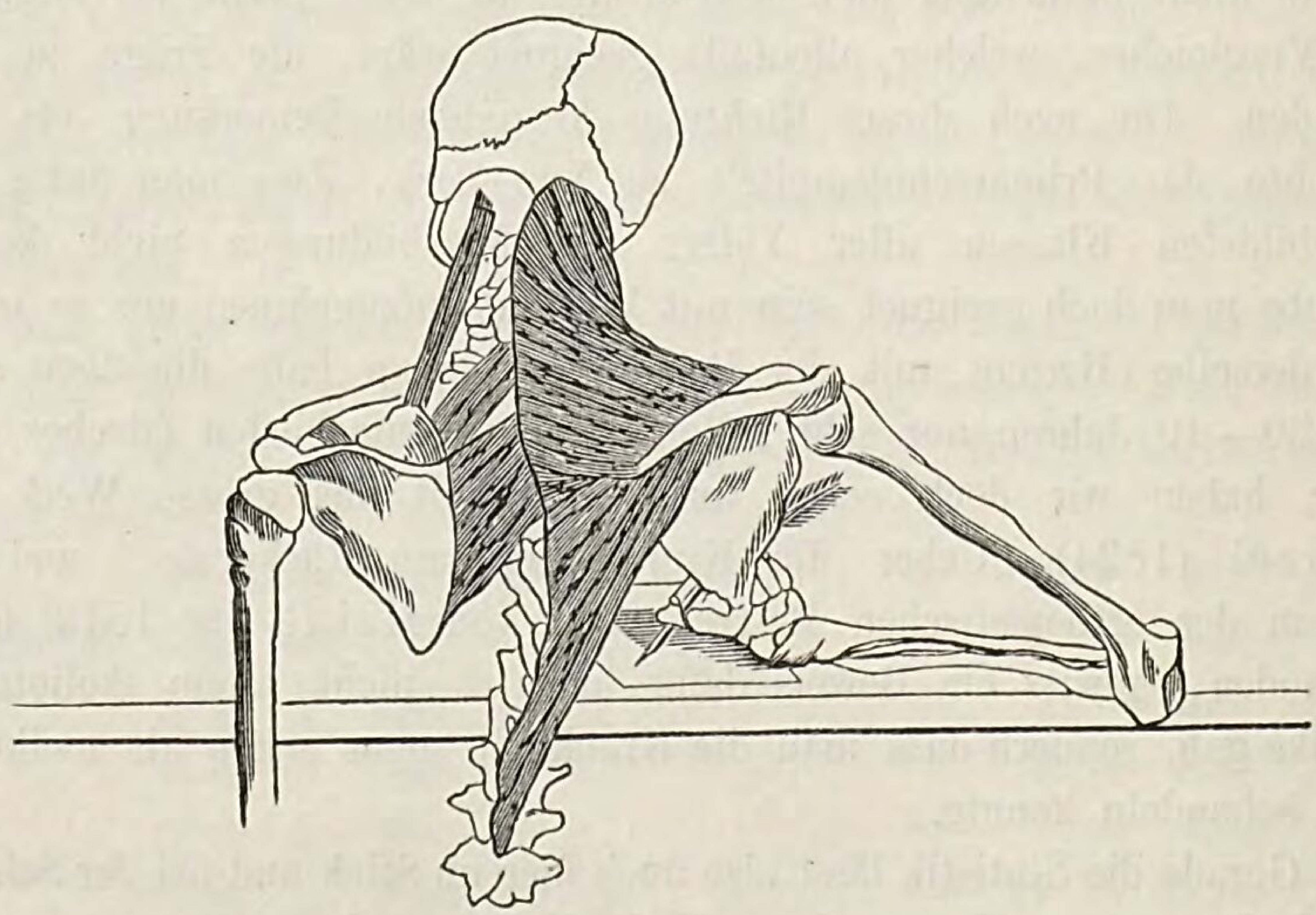
vor dem 2ten Lebensjahre	 =	2	=	0,66%
zwischen 2ten und 3ten „	 =	3	=	1,0%
„ 3ten „ 4ten „	 =	8	=	2,66%
„ 4ten „ 5ten „	 =	5	=	1,66%
„ 5ten „ 6ten „	 =	8	=	2,66%
„ 6ten „ 7ten „	 =	71	=	23,66%
„ 7ten „ 10ten „	 =	159	=	53,00%
„ 10ten „ 14ten „	 =	38	=	12,66%
„ 14ten „ 20ten „	 =	7	=	2,33%
„ 20ten „ 30ten „	 =	3	=	1%

d. h. also, es befanden sich 89,3% im schulpflichtigen Alter. Parow bringt eine Zusammenstellung, aus welcher sich ergiebt, dass von 45 seiner skoliotischen Kranken 27 im Alter von 8—14 Jahren standen. Muss man auch gewiss vorsichtig sein mit der Verwerthung solcher spärlicher statistischer Daten, und das um so mehr, als namentlich der Beginn des Uebels, wie Parow richtig bemerkt, sich schwer anamnestisch eruiren lässt, als ferner gerade erwachsene Personen sich ungern wegen eines, wenigstens in den Anfängen fast immer schmerzlosen Uebels wochen- und monatelangen ärztlichen Kuren unterwerfen, — so lässt sich bei alledem doch nicht leugnen, dass eine Uebereinstimmung fast aller Autoren in der Altersfrage besteht. Schildbach, welchem reiche Erfahrungen zu Gebote stehen, erklärt kurzweg: Bei Weitem die meisten Skoliosen entstehen im Schulalter. Klopsch kommt zu dem Resultat, dass die Mehrzahl der Erkrankungen in dem Alter zwischen 10 und 14 Jahren entstehe. Guillaume fand unter 731 Schülern 218 im Beginne skoliotischer Verkrümmung. So weist denn die Summe aller dieser Angaben auf das Schulalter hin, womit allerdings noch der Zusammenhang zwischen der Schule und der betreffenden Erkrankung noch nicht gegeben ist. Leider haben wir keine statistischen Tabellen über solche Kinder, welche in derselben Altersperiode die Schule nicht besuchten, und so fehlt uns an dieser Stelle der Massstab des Vergleiches, welcher allenfalls geeignet wäre, die Frage zu entscheiden. Die nach dieser Richtung hinzielende Bemerkung aus dem Berichte des Primarschulcomité's zu New-York, dass man unter den ungebildeten Klassen aller Völker die Missbildungen nicht kenne, möchte man doch geeignet sein mit Vorsicht aufzunehmen um so mehr, als derselbe Bericht mit der Behauptung, man habe dieselben auch von 30—40 Jahren nur sehr selten gesehen, entschieden falsches aussagt; haben wir doch schon aus dieser Zeit das grosse Werk von Wenzel (1824) „Ueber die Krankheiten am Rückgrate," und der Beginn der orthopädischen Bestrebungen von Heine war 1812 schon vorhanden, gewiss ein Beweis dafür, dass es nicht allein skoliotische Kranke gab, sondern dass man die Krankheit sogar schon als melkende Kuh behandeln konnte.

Gerade die Statistik lässt also auch hier im Stich und bei der Schwierigkeit der genauen Untersuchung Skoliotischer, wird dieselbe wahrscheinlich nur dann ergänzt werden, wenn wiederum der Anstoss von den Behörden ausgeht, wie dies im Eingange dieses Abschnittes hervorgehoben wurde.

Wichtiger als die statistischen Zahlen, ja von eminentester Bedeutung ist die von fast allen Autoren geschilderte Uebereinstimmung der Körperform beim fehlerhaften Schreibsitzen mit derjenigen Form der Skoliose, welche in der Mehrzahl der Fälle beobachtet worden ist. Adams berichtet, dass unter 742 Fällen von Skoliose 619 Mal die Dorsalkrümmung nach rechts war; auch nach Schildbach ist mittlere rechtsseitige, untere linksseitige skoliotische Verkrümmung das Prototyp der zusammengesetzten Skoliosen. Parow hatte unter 45 zusammengesetzten Scoliosen 35 mit rechtsseitiger Dorsalkrümmung und linksseitiger Lendenkrümmung. Wir haben aber schon von der fehlerhaften Form des Sitzens gesprochen. An Tischen sitzend, welche zu grosse oder zu kleine Differenz und eine Distanz von nahezu 8 Cm. haben, rücken die Kinder zunächst in die vordere Sitzlage, der Schwerpunkt des Körpers sinkt nach vorn und der alsbald vorwärts sinkende Rumpf sucht am Sternum einen Stützpunkt; dies wird indess nicht lange ausgehalten, und der Körper sucht alsbald seine weitere Stütze an den Armen; der rechte Arm wird weit auf den Tisch hinaufgeschoben, die rechte Schulter gehoben und die Wirbelsäule erhält zwischen den Schultern eine Rotation nach rechts. Der Kopf sinkt nach links und

Fig. 36.



Nach Guillaume.

die Lendenwirbelsäule erhält eine Biegung nach links. Der rechte Arm kann indess dem Körper keinen genügenden Halt gewähren, weil

er zum Schreiben beweglich sein muss; dem entsprechend sinkt der linke Arm mehr und mehr vom Tisch herab, die Hand hält sich bei senkrecht herabsteigendem und fest an den Rumpf gepressten Oberarm an der inneren Tischkante fest, fixirt das Schreibheft und erhält die ganze Last des Oberkörpers. So ist die Skoliosenhaltung in der ausgeprägtesten Form gegeben, wie die (Fig. 36) anatomische Skizze veranschaulicht; die in der Concavität liegenden musc. rhomboidei sind zusammengezogen, die rechte Scapula durch den m. cucullaris vom Thorax abgehoben um eine Frontal- und Sagittalaxe gedreht, durch den m. levator scapulae gehoben — die Brustwirbelsäule hat eine rechtsseitige Flexion erlitten, zugleich eine Rotation um ihre Höhenaxe; die Lendenwirbelsäule ist dagegen nach links abgewendet. —

So sehr nun Chirurgen und Orthopäden darin übereinstimmen, dass die beiden Positionen des fehlerhaften Schreibsitzens und der skoliotischen Verbildung einander gleichen, ebenso mannigfach ist die Deutung dieses Vorganges, wie denn überhaupt das Gebiet der Skoliose bis zum heutigen Tage voll des Streites, und aus dem Dunkel noch nicht heraus ist. Für das Verständniss der mannigfach aufgestellten Theorieen der Entwickelung skoliotischer Verkrümmungen ist die Vergegenwärtigung des anatomischen Bildes derselben zweckmässig, ja nothwendig. Wichtig ist vor Allem die Drehung der Wirbel um ihre Höhenaxe; dieselbe scheint am stärksten vor sich gegangen zu sein bei den Wirbeln, welche an dem höchsten Theile der Krümmung liegen, indess hat die ganze nach der Seite abgelenkte Gruppe einen Antheil daran und erst durch die Summirung der Einzelabweichung jedes Wirbels kommt das deutliche Bild der Torsion zu Stande. Durch die Drehung hat der Wirbelkörper sich nach der Convexität, der processus spinosus des Wirbels nach der Concavität hingewendet. Die Drehung sowohl, wie die seitliche Ansbiegung kommt aber nicht zu Stande ohne Veränderungen der die Wirbelsäule zusammensetzenden integrirenden Bestandtheile, so sieht man zunächst die intervertebralen Scheiben in ihrer Höhe ungleichmässig werden, und an der concaven Seite der Krümmung abnehmen. Darüber liegen von Cruveilhier und Martin Messungen vor. Cruveilhier fand an der Concavität der Lumbalkrümmung die Zwischenknorpel in Summa 24‴, an der Concavität 38‴ hoch, also an der concaven Seite 14‴ weniger. An der Dorsalkrümmung betrug die Höhe aller Zwischenknorpel auf der concaven Seite 20‴ auf der convexen 29‴; das kann nur zu Stande kommen unter der Einwirkung von Mehrbelastung und Druck auf der concaven Seite. Martin fand

an der Concavität die Dicke aller Zwischenknorpel in Summa 16‴ an der Convexität $28^3/_4$‴ vor, also einen Unterschied von $12^3/_4$‴. An den einzelnen Zwischenwirbelscheiben fand Cruveilhier folgende Maasse. Die Höhe derselben zwischen dem letzten Brust- und ersten Lumbalwirbel $2^1/_2$‴ an der concaven und 6‴ an der convexen Seite; an dem nächstfolgenden war das Verhältniss sogar 3‴ : 6‴. Aehnlich oder eigentlich noch weitaus stärker zeigte sich dieses Verhältniss nach Martin, welcher einen Zwischenknorpel an der convexen Seite $4^3/_4$‴ an der concaven 0 hoch fand.*) Aehnliches giebt Maisonabe an. — Im weiteren Verlaufe des Uebels leiden auch die Wirbelkörper und gestalten sich keilförmig, indem sie an der concaven Seite abnehmen. Allerdings kommt das nur bei den schweren Formen der Skoliose vor, mit denen vorerst die Schule nichts zu thun haben kann, aber das Maass der skoliotischen Verkrümmung ist, wenn die Ablenkung einmal vorhanden ist, unberechenbar und unter erschwerenden Verhältnissen können die schlimmsten Formen nach und nach entstehen. Auch hier liegen von Cruveilhier und Martin Messungen vor. Cruveilhier fand die Höhe sämmtlicher Körper des 3—11ten Brustwirbels an der Concavität $95^1/_2$″, an der Convexität $98^7/_{12}$″; Martin fand an der Concavität der sämmtlichen abgelenkten Wirbel die Höhe $38^3/_4$″ vor, während sie an der convexen $49^3/_4$‴ war. Im Einzelnen hatte bei Cruveilhier der 6te Brustwirbel an der concaven Seite $8^1/_2$‴, an der convexen Seite $10^1/_2$‴ Höhe; bei Martin der 3te Lumbalwirbel an der concaven Seite 6‴ und an der convexen Seite 9‴. Aehnliches giebt Bampfield und Maisonabe an. In letzter Linie kann es sogar zu vollständigen Verwachsungen der usurirten Wirbelstücke kommen, wobei sich der Verlauf allerdings dem der schweren Knochenerkrankungen (Caries) nähert, welche den früher erwähnten schweren Kyphosen mit angularer Krümmungsform zumeist zu Grunde liegen, so verschieden auch an und für sich die feineren Details beider Krankheitsprocesse sein mögen. Ausser dieser Veränderung in der Gestalt des Wirbels kann man indesss noch die andere konstatiren, dass die obere und untere Fläche derselben nicht mehr parallel laufen, sondern indem die eine Fläche nach rechts, die andere nach links emporragt, erhält der Wirbel jene von Delpech beschriebene Rautenform. Auch die Fortsätze der Wirbel bleiben nicht unverändert. Die Querfortsätze sind an der concaven Seite einander genähert, und ver-

*) s. Journal für Kinderkrankheiten. 1850. p. 395.

laufen mehr frontal, an der convexen von einander entfernt und stehen in einer schrägen Ebene, mehr nach hinten, zuweilen sind die ersteren überhaupt atrophirt und in kleine unansehnliche Höcker verwandelt. Die processus spinosi sind nach der Concavität hingedrängt; verändert sind auch die foramina intervetebralia, welche an der Concavität verengert, an der Convexität weiter erscheinen. Die Rippen sind hinten an der Concavität einander genähert, dass sie sich fast berühren, an der Convexität weiter von einander entfernt; die ersteren machen mit den Wirbeln einen kleineren, die letzteren einen stärkeren Winkel, und springen stark winklig nach hinten hervor. Vorn ist es umgekehrt. Die Rippen der concaven Seite sind vorn stärker gekrümmt, der convexen im Bogen abgeflacht, wie dies bei den Symptomen des Leidens schon geschildert worden ist.

Wichtig sind noch die Veränderungen der Muskulatur, deren feine anatomische Laesionen allerdings noch nicht hinlänglich bekannt sind. Die Muskeln sind verschoben, und in ihrem Contractionszustande verändert; im Ganzen sind die Muskeln an der Concavität contrahirt und fühlen sich gespannt an, an der Convexität gedehnt und schlaff. Die ersteren sind im Ganzen blass und anscheinend an Masse geringer geworden, die letzteren von normaler Farbe und Consistenz. — Auch die Nerven, welche seitlich aus dem Rückenmark durch die foramina intervetebralia heraustreten, erleiden nicht selten anatomische Veränderungen, und in schweren Fällen atrophiren dieselben auch wohl, oder erleiden wenigstens gewisse Störungen ihrer Function; dieselben haben Eulenburg dazu gedient, die bei hochgradigen Skoliosen sich deutlich kundgebende Asymetrie der beiden Gesichtshälften aus atrophischen Störungen der, der concaven Krümmungsseite entsprechenden Nerven zu erklären. —

Von den anatomischen Laesionen der inneren Organe ist wenig zu sagen, dieselben sind secundärer Natur und erklären sich aus der Raumverschiebung und Beengung, welche der Thorax und das Abdomen erleiden. Zuweilen findet man das rechte Herz hypertrophisch, Aorta und Vena cava folgen den Krümmungen der Wirbelsäule und adaptiren sich den Raumverhältnissen so gut es geht; zuweilen ist die Lage und Gestalt der Nieren, zuweilen sogar die Leber verändert. Der Darm sucht in dem weitesten Theile des Abdomen sein Unterkommen. Hyperämieen aller Unterleibsorgane in Folge gestörter Circulation im Venensystem sind nicht selten. — Dies ist die bekannte anatomische Skizze des Uebels.

Wir kommen zu den Erklärungen der einzelnen Autoren und haben im Grossen und Ganzen 2 Gruppen aus auseinander zu halten unter denjenigen, welche fehlerhafte Haltung überhaupt als aetiologisches Moment verwerthen. Die Einen legen den Hauptton auf das Verhalten der Muskulatur und erklären den ganzen Process aus gestörter Muskelaction, die Anderen legen den Hauptton auf die anatomischen und physikalisch-statischen Verhältnisse der Wirbelsäule und legen der Muskelaction die geringere Bedeutung bei. Eine dritte Gruppe endlich leugnet den Einfluss der fehlerhaften Haltung vollkommen, erklärt die Entstehung der Skoliose rein aus inneren Ursachen und spricht so auch die Schule und ihre Einrichtungen von jeglichem Tadel frei. Sieht man von jener schon von Werner widerlegten Theorie ab, welche die Entstehung der Skoliose aus dem Uebergewicht der Muskulatur der rechten Seite durch Mehrübung bei stetem Gebrauche des rechten Armes ableitete, eine Theorie, welche mit der anatomischen Thatsache in direktem Widerspruch stand, dass die Muskeln an der convexen Curvatur stets gedehnt, die an der concaven contrahirt erschienen, so begegnen wir zunächst der Theorie von Eulenburg, mit welcher die in Bardeleben's Lehrbuch der Chirurgie aufgestellte im Wesentlichen zusammenfällt. Beide erklären die Skoliose aus einer Gleichgewichtsstörung der symmetrisch zur Seite der Wirbelsäule gelagerten Muskelgruppen. Die mm. intertransversarii, der m. longissimus dorsi, am Cervicaltheil der m. trachelomastoideus und am Lumbaltheil der m. ileolumbalis sind die seitlichen Beuger der Wirbelsäule. Als Dreher um die senkrechte Axe wirken der m. multifidus spinae, die vorderen Rumpfmuskeln, dem Kopfe der m. obliquus capitis und m. splenius colli. Nimmt nun das Kind beim Schreiben, längerem Sitzen u. s. w. eine fehlerhafte Haltung an, so sollen die genannten Muskeln an der concaven Seite der Curvatur in Contractionszustand, an der convexen in Dehnungszustand gerathen, und dieselbe Position stets wiederholt und längere Zeit angehalten, soll endlich zu dauernder Störung des normalen Gleichgewichtes und so zur Skoliose führen. Das Primäre des Zustandes soll gewöhnlich eine gewisse Schwäche der Muskulatur sein und daher ist auch bei muskelschwachen Mädchen die Skoliose häufiger, als bei Knaben. Einen gänzlich anderen auf Muskelaction zurückgeführten Mechanismus der Skoliosenbildung giebt Barwell an; derselbe glaubt insbesondere das häufige Vorkommen der rechtsseitigen Dorsalkrümmung bei Mädchen durch eine eigenthümliche Wirkung des m. serratus erklären zu können.

Barwell ging zunächst von der Beobachtung aus, dass jede ausgiebige Bewegung der oberen oder unteren Gliedmassen stets von einer seitlichen Beugung oder von einer Drehung der Wirbelsäule um ihre Längsaxe begleitet sei, und dass selbst künstlich angebrachte hemmende Mechanismen diese Bewegungen der Wirbelsäule nicht zu hindern im Stande waren. Er glaubt nun, dass die Skoliosen auf dieselbe Weise zu Stande kommen, wie diese natürlichen Stellungsveränderungen. Barwell lässt hierbei ganz besonders den m. serratus major wirken. Derselbe soll in Verbindung mit den beiden mm. rhomboidei als eine Muskelmasse aufgefasst werden, in welche die Scapula eingeschaltet ist. Der Muskel hat nun die Thätigkeit, den Arm und den ganzen Schultergürtel zu stützen, da er durch Anziehen der Basis und des unteren Winkels des Schulterblatts den äusseren desselben (Acromion und Schulter) nach aufwärts und rückwärts bringt. Vor allem wichtig wird der Muskel nach dieser Theorie aber durch seine respiratorische Thätigkeit, bei welcher er die Rippen rückwärts und aufwärts zieht, um den Thorax zu erweitern. Er wirkt nun von der Schulter aus gegen die Rippen, welche dadurch und bei ihrer Art der Befestigung an den Wirbeln zu mächtigen Hebelarmen werden, welche auf die Wirbel wirken. Bei hervorragender Wirkung des m. serratus einer Seite muss dies eine Rotation der Wirbel zur Folge haben. Diese einseitige Wirkung kommt nun nach Barwell bei Mädchen besonders leicht zu Stande; denn da dieselben eine wenig bedeutende Abdominal- und desto stärkere Costalrespiration haben, so wird bei der grossen Capacität der rechten Lunge und der bedeutenden Thätigkeit des rechten Armes besonders der rechte m. serratus in Thätigkeit gesetzt. Das hat aber stets den Effect, dass an den oberen Rückenwirbeln die processus spinosi nach links gedrängt, die Körper der Wirbel nach rechts gedreht werden, wodurch die rechtsseitige Dorsalkrümmung angelegt ist. Alles, was dazu beiträgt, die Abdominalrespiration einzuschränken und die Costalrespiration zu steigern, also vieles Stillsitzen, Handarbeit, Tragen von Korsets u. dergl. muss auf solche Weise die rechtseitige Serratuswirkung vermehren und die Skoliosenbildung erleichtern. Man sieht, dass Barwell die Schule nicht allein für die Skoliose verantwortlich macht, im Gegentheil entlastet er dieselbe durch seine Theorie gewissermassen der Schuld, da er der fehlerhaften Kleidung und dem Bau der Lungen einen grossen Theil derselben aufbürdet; auf der anderen Seite ist er jedoch in der Lage, die mit fehlerhafter, weil vorzugsweise costaler Respiration

einhergehende Art der Beschäftigung in der Schule als ursächliches Moment zu verwerthen. —

An dieser Stelle wäre allenfalls noch zweier allerdings überwundener Theorieen der Skoliosen, welche von Muskelactionen ausgehen, Erwähnung zu thun, der einen von Guerin, welcher jede Skoliose durch Contraction der an der Concavität liegenden Muskeln erklärte und der von Stromeyer, welcher die Skoliose von Lähmung der respiratorischen Funktion des m. serratus anticus major bei erhaltener muskulöser Motilität herzuleiten versuchte.

In der zweiten Gruppe begegnen wir den Theorieen von Wenzel, Werner, Fahrner, Parow, Herrmann, Meyer, Schildbach Volkmann und Virchow. Wenzel kommt am Schlusse einer längeren Betrachtung über die Skoliose zu dem Schlusse, dass die Rhachitis in erster Linie, nach ihr aber zufällige Umstände, wie üble Haltung des Körpers beim Schreiben, bei Handarbeiten etc., böse Gewohnheiten, fehlerhafte Kleidertracht häufig Veranlassung zur Verschiebung des Rückgrats geben, wenn sie nur so hinreichend auf die Wirbelbeine einwirken, dass partielle Fehler der Ernährung der einzelnen statt haben können. Die erste Ursache der Skoliose liegt also nach ihm zwar in einem Knochenleiden, indess kann dieselbe auch durch Muskelaction eingeleitet werden, und wird durch die mechanischen Verhältnisse persistent gemacht.

Werner leitet den Beginn der Skoliose von einer Unart des Kindes her, welches sich gewöhnt hat unter gewissen Verhältnissen eine fehlerhafte Haltung anzunehmen. Man kann, wie er meint, in der Mehrzahl der Fälle nur zeitweise und bei bestimmten Beschäftigungen oder auch beim Nichtsthun eine Krümmung der Wirbelsäule nach einer Seite erkennen, welche sich leicht als Rotation der Wirbel mit Richtung der processus spinosi nach der concaven Seite hin herausstellt. Aus den verschiedenen Körperhaltungen der Kinder in den verschiedenen Lebensjahren soll es sich denn auch erklären, warum in der frühesten Lebensperiode die Lumbarskoliosen, und zwar mit linksseitiger Convexität in der späteren Zeit die rechtsseitige Dorsalskoliose so häufig sei. Die kleinen Kinder benutzen vorzugsweise beim Ausruhen und Stehen das linke Bein; sie sitzen in diesem Alter weniger und ziehen das viele Stehen vor; um nun den Schwerpunkt leichter über dem stützenden Beine zu fixiren, ziehen sich die Lendenwirbel im Bogen nach links und stellen das Becken schräge. Bei grösseren Kindern und namentlich bei Mädchen, geht aber die

Krümmung der Wirbelsäule nicht mehr von den unteren sondern von den oberen Extremitäten aus. Die Kinder bedienen sich zu den vielen Handarbeiten des rechten Armes, ziehen denselben von der rechten Thoraxhälfte ab und neigen die rechte Seite hinaus, dies geschieht besonders gern bei fehlerhafter Kleidung, wenn die Aermellöcher zu eng sind oder das Rückenstück des Kleides spannt, ebenso bei fehlerhaft construirten Schultischen, wenn dieselben keine Lehnen haben, endlich bei vielem andauernden Sitzen überhaupt, wenn die Kinder sich langweilen und geistig übermüdet sind, oder nicht hinlänglich angeregt werden. Damit soll nach Werner der Beginn zur Skoliosenbildung gegeben sein, aus welchem die weiteren Stadien des Uebels sich entwickeln. Werner macht hierbei den continuirlichen passiven Druck, welchen die Zwischenwirbelknorpel und die Wirbel an der eingebogenen Seite erleiden, und auch die gegenseitige Anpressung der einzelnen Wirbel aneinander für die weitere Verbildung vorzugsweise mitschuldig. Beide Momente führen nicht nur zu Atrophirung der Wirbel an den gedrückten Stellen, sondern auch zu Wachsthumshemmungen, welche die schwersten Verbildungen der Wirbel zur Folge haben.

In ähnlicher Weise erklärt Parow das Zustandekommen der Skoliose. Wichtig und entscheidend für dieselbe ist nach ihm vor allem die Verrückung des Kopfschwerpunktes in schiefer Richtung aus der verticalen Lage über der Drehaxe des Rumpfes. Dieselbe führt unzweifelhaft zu Rotationen der Wirbel an der Brustwirbelsäule und auch an der Lendenwirbelsäule; mit ihr beginnt die Skoliose, welche also ursprünglich eine den natürlichen Schwerpunkt verschiebende beliebige Körperhaltung zum Ausgangspunkt hat, in der Folge aber durch Verbildungen der Rippen, Zwischenwirbelscheiben, und der übrigen Gelenkbänder der Wirbelsäule, endlich der Knochen und Muskeln weiter ausgebildet wird. Parow ist also unbedingt mit Werner der Ueberzeugung, dass die fehlerhafte Haltung beim Schreiben durch schlecht passende und schlecht eingerichtete Kleidungsstücke u. s. w. die Skoliose einleiten und entstehen lassen könne; so hat er denn auch unter 282 Fällen von Skoliose 218 d. h. 79 % beobachtet, wo er keine krankhafte Anlage, keine Krankheitsursache hat entdecken können, und wo er nur die zur Gewohnheit gewordene fehlerhafte Haltung als wesentliches ursächliches Moment glaubt verwerthen zu können.

Sehr sorgfältige Untersuchungen über die Skoliosenfrage liegen von Herrmann Meyer vor. Derselbe trennte die Körperreihe einer

Wirbelsäule von der Bogenreihe ab und fand nun, was Hirschfeld vor ihm schon erwiesen hatte, dass die Bogenreihe nach der Trennung wesentlich kürzer (bei der Wirbelsäule eines 14jährigen Mädchens um 45 Mm.) geworden war, als die Reihe der Wirbelkörper; die Bogenreihe lässt sich alsdann durch Belastung noch um ein wesentliches (bei demselben Mädchen noch um 15 Mm.) verkürzen, woraus hervorgeht, dass die Körperreihe der Wirbelsäule einer Compression erheblich widersteht, und während ihrer Biegung auf der convexen Seite eine Dehnung erfährt; dem gegenüber hat die Bogenreihe sogar die entschiedene Neigung sich zu verkürzen. Dieser Gegensatz soll für die Skoliosenbildung von wesentlicher Bedeutung sein, da er bei der Belastung der Wirbelsäule und bei seitlicher Biegung derselben die Wirbelkörper zwingt, einen mehr convexen, die Wirbelbogen einen mehr flachen Bogen zu bilden, was zur direkten Spiraldrehung Anlass giebt; hierbei rücken die processus spinosi zumeist in die Concavität, die vordere Mittellinie der Wirbelkörper zumeist in die Convexität der entstandenen Drehungscurve. Wenn man nun weiter überlegt, dass die vordere Mittellinie der Wirbel bei der normalen Brustkrümmung der Wirbelsäule die kleinste Linie ist, während sie, bei der Skoliose weit in der Convexität liegend, die längste werden muss, so ergiebt sich, dass die Skoliose nur zu Stande kommt durch eine Art von Vorwärtskrümmung der Wirbelsäule, durch lordotische Verbildung, welche entweder nur insofern Lordose zu nennen ist, als sie der normalen dort befindlichen Kyphose entgegen gehalten wird, also nur relativ, oder auch weitergehend zur wirklichen und wahren (absoluten) Lordose wird. Somit ist die Entstehung der Lordose bei der Skoliose entsprechend einer Torsion und kann gleichsam stellvertretend für dieselbe eintreten, und es geht weiter daraus hervor, dass die normale Brustkyphose gleichsam der skoliotischen Verbildung hemmend entgegentritt, was insbesondere noch dadurch bewerkstelligt wird, dass die Fascia longitudinalis anterior, welche die Vorderseite der Wirbelkörper straff überspannt bei der Skoliosenbildung gedehnt und nachgiebig gemacht werden muss, Etwas, was nur im jugendlichen Alter geschehen kann. Ueberdiess giebt sich die Skoliose der Lendenwirbelsäule auch niemals durch Aufhebung der dort normal vorhandenen Lordose kund, sondern sie verdeckt, indem sie die Biegung der Wirbelkörperreihe nur seitwärts verlegt, die Lordose nur und macht sie nicht selten noch stärker als normal. In der weiteren Ausführung erklärt Meyer endlich die skoliotische Form des Thorax, die Verbildung der Rippen, Abflachung der vorderen Thoraxwand an der con-

vexen, der hinteren an der concaven Krümmungsseite aus den Verkrümmungen der Wirbelsäule. Unter den ursächlichen Verhältnissen, welche die skoliotische Verbildung erzeugen können, erkennt er obenan die Schiefhaltungen des Körpers an, das Linksbiegen des Kopfes, Heben der rechten Schulter beim Schreiben an hohen Tischen u. s. w. Die Muskeln sollen hierbei nicht direkt und unmittelbar durch Zug auf die Wirbelsäule wirken, sondern sie regen nur, indem sie die schiefe Haltung erzeugen, die Wirkung der mechanischen Verhältnisse an.

Dieser Ausführung Meyer's schliesst sich nun auch Schildbach an, welcher die Skoliosis aus einer dauernden einseitigen Belastung der Wirbelsäule und dadurch bedingtem einseitigen Druckschwund der Wirbelkörper erklärt, einer Belastung, welche sich aus der eben geschilderten und von Meyer ausgeführten physikalischen Ueberlegungen herleiten lässt. Bezüglich des Verhältnisses der Skoliose zur Lordose ist Schildbach der Meinung, dass man Fälle beobachten kann, wo die Lordose der Beginn, die Skoliose erst die Folge des Uebels ist und erklärt dies aus einem unverhältnissmässigen Höhenwachsthum der Wirbelkörper gegenüber der processus obliqui der Wirbelbogen. Das Verlängerungsbestreben jener, gegenüber dem Verkürzungsbestreben dieser muss schliesslich bei der Unnachgiebigkeit der ligamenta flava zur seitlichen Ausbiegung führen. So erkennt also Schildbach bei der Bedeutung, welche er im Ganzen geneigt ist den fehlerhaften Haltungen für die Skoliosenbildung beizumessen, dennoch eine Art von Skoliosenbildung an, welche mit diesen letzteren in keinerlei Zusammenhang ist, wie er denn überhaupt die Trennung der beiden Bildungsformen der eigentlichen Knochenskoliosen von der sogenannten Gewohnheitsskoliose befürwortet, für welche letztere er die genannten äusseren Verhältnisse (Schreibsitzen etc.) verantwortlich macht. —

Volkmann betont das überwiegend häufige Vorkommen der skoliotischen Verbildung gegenüber der Kyphose und führt die Entstehung der ersteren insbesondere bei solchen Kindern, welche von Hause aus einen etwas flachen Rücken darbieten, entschieden auf ursprünglich fehlerhafte Haltung und auf den vorwiegenden Gebrauch des rechten Armes zurück. Die rechtsseitige Ausbiegung der Wirbelsäule gestattet wie er ausführt, eine gewisse Fixation der einzelnen beweglichen Glieder der Wirbelsäule, welche alle Manipulationen des rechten Armes wesentlich erleichtern. Bezüglich der Entstehung der Wirbeltorsion steht er völlig auf dem von Hermann Meyer entwickelten Standpunkt.

Ein gewiss gewichtiges Wort führt endlich in dieser Gruppe von

Autoren Virchow. Nach einer sorgfältigen Durchmusterung der über die Skoliose erschienenen Publikationen, welche wir bisher zum Theil erst erwähnt haben, kommt er zunächst zum Schluss, dass man die Skoliosis habitualis als eine Entwickelungskrankheit des Schulalters betrachten müsse, dass manche inneren Ursachen der Bildung derselben auch sonst noch vorliegen müssen, dass das überwiegend rechtsseitige Auftreten der Dorsalkrümmung kein Zufall sein könne, sondern mit äusseren Veranlassungen in Verbindung stehen müsse, welche vom Hause sowohl wie von der Schule durch Einleitung fehlerhafter Körperhaltungen geschaffen werde. Demnach erwachse für Haus und Schule die wichtige Aufgabe, Alles zu vermeiden, was die Körperhaltung und Stellung verschlechtern könne; die Schüler müssten in zweckmässiger Weise gesetzt werden und namentlich müsse durch Gymnastik rechtzeitig Gelegenheit geschaffen werden, die Glieder nach längerem Sitzen wieder in gehörige Uebung zu bringen.

Diesen Autoren treten Andere gegenüber, welche jeden Einfluss der fehlerhaften Haltung als ursächliches Moment leugnen oder wenigstens nur als ganz accidentell anerkennen wollen und das Hauptgewicht für die Skoliosenbildung, abgesehen von häufigen Krankheitsprocessen wie Rhachitis, Skrophulose, Caries der Wirbel etc., von denen hier überhaupt nicht die Rede ist, in abnorme innere Verhältnisse der Wirbelsäule und des Thorax selbst verlegen. Dieselben sollen durch die natürliche Anlage, durch Wachsthumsvorgänge, oder auch durch schleichende pathologische Processe gegeben werden. Wir erwähnen obenan Bühring und Bouvier von denen dieser das Herz beschuldigt, welches bei jeder Contraction und Beförderung von Blut in die Aorta, durch den Rückschlag gegen die oberen Brustwirbel hämmert und diese zurückdrängt. Dies soll zu der früher angedeuteten von Bühring beschriebenen schon normal vorhandenen Rechtsbiegung der Wirbelsäule führen, welche sofort pathologisch wird, sobald durch gewisse Anomalieen der Blutbildung das Knochengerüst in toto an Festigkeit verliert. Eine ähnliche Wirkung schreibt Bouvier dem Aortendruck zu.

Hüter's Theorie der Skoliosis habitualis geht wiederum vom entwickelungsgeschichtlichen Standpunkte aus. Er nimmt wiederum, wie er es bei der früher geschilderten des engen Thorax mit kyphotischen Wirbelsäulebildung gethan hat, die Entwickelungsgeschichte der Rippen und des Thorax zur Grundlage seiner Betrachtung. Von den beiden Wachsthumsperioden, welche Hüter an den Rippen unterscheidet, führt, wie wir schon wissen, die erste, weil die Ossificationsebene an

der vorderen Grenze des Rippenknochens parallel der Frontalebene steht, zur Ausdehnung des Thorax von vorn nach hinten, d. i. im sagittalen Durchmesser, zur Bildung der Rippenwinkel und einer Stellung der processis transversi den Wirbel mit der äusseren Spitze nach hinten; die zweite characterisirt durch die Stellung der Ossificationsebene parallel der sagittalen Ebene, dehnt den Thorax von rechts nach links und verbindet so den Thorax in dem Querdurchmesser. Beide Wachsthumsgrade gehen allmälig in einander über, so zwar, dass zunächst die erste, später die zweite Wachsthumsrichtung überwiegt. Die Asymetrie der Rippen, welche der gewöhnliche skoliotische Thorax darstellt, die starke Winkelbildung der Rippen an der rechten Seite (rechts Dorsalconvexität) die Abflachung derselben an der linken (concaven Seite) die stark rückwärts gehaltene Stellung des processus transversi der Wirbel rechterseits, die quere Stellung derselben an der linken Seite erklärt Hüter nun einfach aus dem Vorwiegen der ersten Wachsthumsperiode an der rechten, der zweiten an der linken Seite des Thorax. Was die Wirbelsäule selbst betrifft, so leugnet Hüter nahezu die Möglichkeit grösserer Rotation der Dorsalwirbel, welche durch die Spannung des Rippenbogens und durch die Bandapparate fester gestellt sind, als alle übrigen Wirbel und demgemäss an und für sich die geringste Neigung zur Rotation kund geben sollten. Die genaue Besichtigung derselben lässt auch, wie er weiter ausführt, von Rotation nichts erkennen, dagegen eine bedeutende Asymetrie der Bildung. Die rechte Wirbelhälfte ist im Längenwachsthum, die linke im Breitenwachsthum fortgeschritten und der feinere Vorgang dieser asymetrischen Bildung erklärt sich aus der Asymetrie der kleinen Knorpelscheiben, welche zwischen der Wurzel des Wirbelbogens und des Querfortsatzes und dem eigentlichen Wirbelkörper eingeschoben sind, und welche die Reste der ursprünglichen Knorpelanlage des Wirbels zwischen dem Knochenkern des Wirbelkörpers und den beiden Knochenkernen des Wirbelbogen darstellen; von hier geht das epiphysäre Knochenwachsthum des Wirbels überhaupt aus. Die Stellung dieser Knorpelscheiben, ist, wie Hüter an dem fünften Brustwirbel eines fünfjährigen skolotischen Kindes nachweisen konnte, deutlich asymetrisch, links mehr sagittal rechts mehr frontal, dabei ist die rechte Wurzel des Wirbelbogens rein sagittal gestellt und länger als die linke. Diese Form zusammenhalten mit den mechanischen Verhältnissen der Wirbelsäule, welche einen steten Druck des Gewichtes von Kopf, Armen und Thorax auszuhalten haben, muss nach und nach eine Erniedrigung des Wirbel-

körpers an der linken Seite ergeben, während die rechte, weil sie dem Druck die breite Fläche darbietet, dem Druck länger und besser widersteht und hoch bleibt; die Verunstaltung des Wirbels muss mit dem weiteren Wachsthum immer deutlicher werden und die Skoliose zu Tage treten lassen. Die Ursachen dieser asymetrischen Entwickelung sind nicht anzugeben und dieselben wohl auch bei der Geringfügigkeit, mit welcher sie im ersten Anfang der Skoliosis einsetzen möchten, wohl auch nicht zu ermitteln. Die Wirkung des Muskelzuges glaubt Hüter vollständig ausschliessen zu müssen. — Alles in Allem genommen, verlegt also Hüter den Anfang der Skoliosenbildung in eine weitaus frühere Lebensperiode, als der Schulbesuch ist, und macht demnach den letzteren von jeglichem Einfluss auf die Entstehung frei. Wir können auch hier nicht unterlassen zu erwähnen, dass Hüters Theorie durch Parow eine überaus scharfe Kritik erfahren hat, namentlich hat Parow*) mit specieller Rücksicht auf die Torsion der Wirbel in der Skoliosis den Nachweis geführt, dass dieselbe nicht allein vorhanden, sondern sogar messbar sei, so dass an der Wirbelsäule eines jungen Mannes bei festgestelltem Becken und künstlich hergestellter Drehung am 1. 4. 6. 9. 12. Brustwirbel und 2. und 4. Lendenwirbel eine entsprechende Drehung von 68, 45, 32, 26, 10, 8, 5° sich messen liess, und hat ferner betont, dass man bei aller Rücksicht, welche man der Druckwirkung der ursprünglichen Wachsthumsrichtung am Thorax angedeihen lassen mag, die Wirkung der Schwere bei aufgerichtetem Körper auf die weitere Bildung doch gewiss nicht ausser Acht lassen dürfe. Je grösser die letzteren, desto geringfügiger können die ersten zur Geltung kommen. Auf der andern Seite ist Hüter jüngst in einer Kritik der von Hermann Meyer gegebenen Theorie der Skoliosen für seine Theorie wieder energisch eingetreten und hat weiter für dieselbe beweiskräftige Mittheilungen versprochen. — Während hier also die Meinungen schroff einander gegenüber stehen, hat Klopsch nach Untersuchungen an 121 skoliotischen Mädchen bei 17 nachweislich eine Asymetrie des Beckens gefunden, während bei 71 die Skoliose augenscheinlich ihren Ausgangspunkt von der Lendenwirbelsäule nahm, auch bei dieser letzteren glaubt Klopsch eine Beckenverschiebung als das erste ursächliche Moment der Skoliose annehmen zu müssen. Es soll die Auflockerung der Beckensymphysen während der sexuellen Entwickelung in der Zeit vom 10ten bis 14ten

*) Parow. Deutsche Klinik. 1865. No. 18.

Lebensjahre die Ursache für eine gesuchte fehlerhafte Haltung des Rumpfes und so in allmäliger Fortentwickelung für die Skoliose geben. Mit dieser Auffassung stimmt denn auch, wie Klopsch hervorhebt, das häufige Auftreten der Skoliose bei Mädchen in der Zeit der beginnenden Pubertät.

Von ausserordentlicher Bedeutung für die Skoliosenfrage und in ihren Ergebnissen denjenigen von Hüter nicht unähnlich sind die Untersuchungen von Engel geworden.

Engel wies an der normal gestellten Wirbelsäule nach, dass die Ossification derselben an den verschiedenen Abschnitten weder gleichmässig noch symmetrisch vor sich gehe. Die einzelnen Wirbel, ja selbst die einzelnen Theile derselben verknöchern zu verschiedenen Zeiten und in verschiedener Weise. Die ursprünglich und bei der Geburt noch knorplig angefügten Bogenstücke fügen sich knöchern den Wirbelkörpern zuerst an bei den Halswirbeln, später an den Lendenwirbeln, zuletzt an den Brustwirbeln, und auch bei letzteren finden noch gewisse regelmässige Verschiedenheiten in dem Zeitpunkt der Verknöcherung statt. Ausserdem giebt es Verschiedenheiten in der Ossification der Wirbel an ihren oberen und unteren Randstücken, an den vorderen und hinteren Flächen; zumeist vorwärts sind immer die Halswirbel, die beiden oberen Brustwirbel, der 2te bis 5te Lendenwirbel, zumeist rückwärts die übrige Gruppe der Brustwirbel. In dieser Langsamkeit der Ossification liegt a priori die Möglichkeit der Skoliosenbildung an den unfertigsten Theilen, also vor Allem der Dorsalwirbelsäule.

Dazu kommen aber noch als ausserordentlich wesentlich eine Asymetrie des Wachsthums und der Verknöcherung an einzelnen oder mehreren Wirbeln bei sonst ganz gesund erscheinenden Organismen. Engel wies durch Messung Ungleichheiten in der Höhe und Breite der beiden Hälften eines und desselben Wirbels nach, ebenso wie sich Asymetrieen in der Bildung der blutgefässführenden Kanäle nachweisen liessen, welche nothwendig Verschiedenheiten des Wachsthums zu Wege bringen. Die Untersuchungen ergaben ferner, dass aus diesen Ungleichheiten des Wachsthums Kyphosen- und Skoliosenbildung entstehen müssen, sobald nicht das Zurückbleiben an der einen Stelle durch ein entsprechendes Voransein im Wachsthum in zweckmässiger Weise ausgeglichen werde, und so kommt Engel zum Schluss, dass äussere Momente, wie schiefe Körperhaltung nur wenig dazu beitragen können, die Krümmungen zu bilden oder zu vermehren. Alles liege in der ersten Anlage und im Wachsthum.

An einem skoliotischen Skelett, dessen convexe Krümmung nach rechts zwischen 4ten und 5ten Brustwirbel sich befand, fand Engel an der convexen Seite jede frühere Trennung von Wirbelkörpern und Bogen verschwunden, an der concaven Seite waren dieselben noch deutlich; die Foramina metritia waren an der concaven Seite weiter; die epiphysären Randstücke auf der convexen Seite vorhanden, waren an der concaven nach den beiden Rändern hin gedrängt und davon ging direkt das Zurückbleiben der Höhenentwickelung des Wirbels an der concaven Seite aus, dagegen entwickelten sich die Wirbel an der concaven Seite mehr in dem Durchmesser von vorn nach hinten (im sagittalen Durchmesser), so dass der Wirbel an der concaven Seite mehr hervortrat. Dies bringt aber vollkommen die Täuschung hervor, als habe der Wirbel sich um eine verticale Axe gedreht, während von solcher Torsion nur ausserordentlich wenig bemerkbar war. — Wie wir sehen, kommt also Engel, wenigstens so weit es uns hier interessirt, bezüglich des etwaigen Einflusses der Schulfrage vom entwickelungsgeschichtlichen Standpunkte, wie Hüter, zu einem vollkommen negativen Resultate, oder besser gesagt, es ergeben sich in der ursprünglichen Anlage und in dem Wachsthumsgesetz der Wirbelsäule so viel aetiologische Momente für asymetrische Bildungen und für Abweichungen aus der verticalen Lage, dass diese zu genügen und ferner liegende äussere Ursachen entbehrlich zu machen scheinen. — Im Anschlusse an diese Untersuchungen von Engel wollen wir hervorheben, dass Mayow*) die Bildung der Skoliose aus einem Mangel an Harmonie zwischen dem Wachsthum der Knochen und Muskeln, die sich an die Wirbelsäule ansetzen, zu erklären versuchte. Die Unhaltbarkeit dieser Theorie liess sich a priori behaupten und Pravaz hat ihr mit Recht entgegengehalten, dass nur einfache seitliche, niemals aber complicirte Krümmungen und Drehungen der Wirbelsäule sich durch dieselbe erklären liessen. — Wir haben in der langen Kette von Autoren nur noch derjenigen zu gedenken, welche die Entstehung der Skoliose aus direkten pathologischen Processen mit pathologisch anatomischer Verbildung der einzelnen Theile der Wirbelsäule erklären, und erwähnen hier Delpech, welcher die Skoliosenbildung auf Schwellung und Hypertrophie der Zwischenwirbelknorpel in Folge eines chronisch-entzündlichen Processes, Adams, welcher ebenfalls Structurveränderungen der Zwischenknorpel, Wirbel und Ligamente der Wirbel-

*) Mayow. Journal für Kinderkrankheiten 1849. September—Octob. pag. 287.

säule, endlich den am radikalsten vorgehenden Lorinser, welcher die Skoliose als das Resultat einer chronischen, fast unmerklich verlaufenden Knochenentzündung der Wirbel auffasst, in deren Verlauf der Knochen sich erweicht und stellenweise atrophirt. Der ganze Process soll nur ein geringerer Grad derselben sein, welcher zur Kyphose führt und bei der langsamen Verlaufsart soll der Kranke Zeit gewinnen, durch Achsendrehung und Ausbiegung der Wirbelsäule sich dem auf der Wirbelsäule lastenden Druck theilweise zu entziehen: So erkennt es Lorinser denn als vollkommen verkehrt an, wenn man glaubt, dass die schlechte Haltung die Skoliose erzeuge; das gerade Gegentheil sei das Richtige, der Kranke nehme die fehlerhafte Haltung an, instinktmässig, weil er eben nicht anders könne, und weil ihm dieselbe die möglichst grösste Erleichterung bei seinem Uebel verschaffe. Die eigentliche Ursache liegt also nach Lorinser in einer von der Normalen abweichenden Ernährung und Blutbildung.

Wir haben in der Frage von den Beziehungen der Schule zu den seitlichen Verkrümmungen der Wirbelsäule einen mühsamen Weg zurückzulegen gehabt, und haben dennoch von der übergrossen Zahl von Erklärungen, Deutungen und Theorieen, welche die Skoliosis habitualis erlitten hat, nur diejenigen eingehender abgehandelt, welche einen gewissen Grad von Lebensfähigkeit in sich bargen, die Literatur der Skoliosis habitualis ist damit weitaus noch nicht erschöpft. Bei alledem dürfte der freundliche Leser, welcher bis hierher gefolgt ist, mir gewiss zugestehen, dass die im Eingange dieser Frage gebrachte Bemerkung zu Recht besteht, dass die ganze Schwierigkeit des Urtheils über den Einfluss der Schule auf den kindlichen Organismus gerade in der Skoliosenfrage zur Geltung komme. Ueberblicken wir das ganze Gebiet noch einmal, so geht zunächst das Resultat für uns hervor, dass eine entscheidende Antwort nicht so leicht zu geben ist, wie einzelne Autoren wohl gemeint haben; aus der Congruenz des fehlerhaften Schreibsitzens mit der skoliotischen Haltung ohne Weiteres die Entstehung der Skoliose zu deduciren, geht nicht an; so einfach ist der Process ganz gewiss nicht; die Untersuchungen von Hüter und Engel weisen mit Bestimmtheit darauf hin, dass Verhältnisse in der ersten Anlage, Verhältnisse in der ersten Ernährung u. s. w. hier ganz ebenso oder noch mehr wie bei der Kyphose hoch in Anrechnung zu bringen sind; auf der anderen Seite können gewohnheitsgemässe, dauernde oder doch stets wiederholte fehlerhafte Körperhaltungen nicht einflusslos sein. Dafür sprechen Parow's und Meyer's Untersuchungen, dafür sprechen

endlich gewisse andere Erscheinungen in der Pathologie, gegen welche man sich nicht verschliessen darf. Die Schwerewirkung ist für die Formbildung des Skeletts absolut nicht von der Hand zu weisen, das beweisen am besten die Verkrümmungen der unteren Extremitäten sich zum Laufen anschickender rhachitischer Kinder. Wer die bogenförmige Verkrümmung der Ober- und Unterschenkelknochen bis zur Darstellung der Fassform oft gesehen hat, muss das zugestehen. — Dass mechanische Verhältnisse, Druckwirkungen, die Ernährung der Knochen energisch beeinflussen, beweisen ferner die Schädelknochen hydrocephalischer Kinder, welche häufig Verdünnungen bis zur Pergamentdicke erleiden. Druckwirkung und Schwerewirkung sind also zweifelsohne für das kindliche Skelett von Bedeutung und beide müssen sich an der Wirbelsäule sicher zur Geltung bringen, wenn sie von Stetigkeit und Dauer sind. Aus diesen beiden Beziehungen der nothwendigen Gegenwart und Wirkung innerer und äusserer Momente, der ersten Anlage und Haltungsfehler, mag es sich denn erklären, warum eine so grosse Anzahl von Schulkindern den Einflüssen schlechter Körperhaltung widersteht, die Minderzahl derselben unterliegt, daraus mag es sich erklären, dass gerade die weibliche Jugend am meisten zur skoliotischen Verbildung des Skelets geneigt ist. Man hat versucht gerade die Häufigkeit der Erkrankung der weiblichen Jugend dafür zu benutzen, um die Unabhängigkeit der Skoliose von der fehlerhaften Haltung zu beweisen, und hat hervorgehoben, dass man, wenn nach Eulenburg das Verhältniss der weiblichen Skoliosen zu den männlichen wie 10 : 1 sich verhält, oder wenn nach Klopsch 84—89 $^0/_0$ aller Skoliosen auf das weibliche Geschlecht kommen, doch unmöglich die Schule für die Krankheit verantwortlich machen könne, welche Knaben und Mädchen nahezu den gleichen Verhältnissen aussetzt. Gewiss liegt in diesem Kalkül etwas Wahres, und wir müssen zuverlässig für die grosse Zahl der Skoliosen der Mädchen noch andere Beziehungen als gerade die Schule zur Verantwortung ziehen, so vor Allem die Kleidung, die spärliche Bewegung und durch Sitte und Gebrauch geheiligte Sittsamkeit, welche von Hause aus zu vielem Sitzen Anlass giebt, — wenn anders man überhaupt all diesen Dingen Einfluss zugestehen will. Mir scheint indess die Häufigkeit der Skoliose der Mädchen genau ebenso gegen die Deductionen von Hüter und Engel zu sprechen und gegen diejenigen aller Autoren, welche nur innere Processe für die Erklärung der Skoliosenbildung zulassen wollen, da gar nicht abzusehen ist, warum Asymetrieen der Knochenanlage, des Wachsthums und der Ossification gerade beim weiblichen Geschlecht

häufiger sein sollen, als beim männlichen; augenscheinlich wirken also beide Momente, Anlage und Anpassung, zugleich und die weibliche Jugend erliegt dem doppelten Einflusse um so leichter, als die gesammte Skelettanlage zarter und weniger mächtig ist, als die männliche. Damit soll aber noch nicht ausgesprochen sein, dass die Schule allein mit Schädlichkeiten auf die Jugend einwirke, im Gegentheile scheint der häusliche Einfluss recht bedeutend zu sein, und ein grosser Theil der Kinder bringt fehlerhafte Haltungen nach der Schule schon mit, so die schiefe Kopfhaltung, Stehen auf einem Bein u. s. w.; ausserdem besorgt ja das Haus die Kleidung der Mädchen. Wenn wir also die Schule in gewisser Beziehung sicher frei sprechen können, so können wir doch hier nur auf der anderen Seite dasselbe wiederholen, was wir früher bei den Kyphosen gesagt haben. Es genügt nicht, dass die Schule sich vom Tadel frei macht und darauf trotzt, dass sie nicht der allein schuldige Theil sei. Die Schule soll und darf sich nicht damit begnügen, dass sie uns die Kinder nicht schlechter zurückerstattet, als wir sie ihr von Hause aus übergeben; wir wollen sie besser zurückhaben, in geistiger sowohl, wie körperlicher Beziehung; das ist ja der Zweck der Erziehung überhaupt und die Schule kann in allen Theilen demselben gerecht werden, wenn sie es nur richtig anfängt und mit der kindlichen Gesundheit ebenso rechnet, wie mit ihrer geistigen Ausbildung.

Wir müssen bezüglich der Untersuchung und Behandlung skoliotischer Kinder auf die Handbücher der Chirurgie und auf die Originalabhandlungen der Orthopäden verweisen, hier haben wir nur zu erwähnen, dass für skoliotische Kinder die Anwendung des „schiefen Sitzes" empfohlen worden ist in der Idee dadurch die statischen Momente zu bessern (Volkmann). Diesem Vorschlag gegenüber bemerkt schon Werner, dass der skoliotische Körper nach einmal angenommener fehlerhafter Haltung mehr den durch den Willen veranlassten Stellungen folge, als den Gesetzen der Schwere, woraus denn folge, dass die Kinder die bereits angewöhnte Krümmung behalten, und noch eine neue dazu annehmen, wenn man sie auf eine schiefe Ebene bringt, oder eine Seite mit Gewichten beschwert. Auf der anderen Seite bürgt Volkmann's reiche Erfahrung dafür, dass unter gewissen Verhältnissen der Vortheil des schiefen Sitzes ausser allem Zweifel ist. Unter sorgsamer Ueberwachung wird man denselben bei beginnender skoliotischer Verbildung also gewiss versuchen dürfen. Der Schwerpunkt der Skoliosen-Therapie liegt allerdings in der Beschaffung guter und vor Allem, was immer

neu zu betonen ist, der Grösse des einzelnen Kindes entsprechenden Subsellien. Ich habe in den einzelnen Schulen Subsellien neuer Construction gesehen, die an und für sich nahezu tadelfrei sind, aber dadurch völlig werthlos wurden, dass man sie Kindern zumaass, für welche sie nicht passten, weil sie zu hoch oder zu niedrig waren. Solche Subsellien werden bei fehlender Distanz und fehlerhafter Differenz den Kindern doppelt gefährlich. Wichtig ist ferner die Beleuchtung. Kinder, welche zu schiefer Haltung neigen, müssen helles gutes Licht erhalten, damit sie nicht in Gefahr kommen, den Kopf tief niederzubeugen. Myopischen Kindern muss man durch Erhöhung des Tisches oder durch eine pultartige Vorrichtung gerecht werden. Im Uebrigen halte man die Kinder genau nach den vorangegangenen hygienischen Vorschriften ebenso frei von zu grossen Anstrengungen, wie vor Langeweile. Werner macht gewiss mit Recht die Bemerkung, dass Kinder am leichtesten in Gefahr kommen, fehlerhafte Haltungen anzunehmen, wenn sie sich langweilen, „sie lümmeln sich hier und dort an mit den schlimmsten Verdrehungen des Körpers.“ Daher sei der Lehrer anregend im Unterricht und ermuntere durch besondere Aufmerksamkeit gerade die augenscheinlich ermüdenden Kinder. Der Eltern Pflicht ist es, für gesundheitsgemässe Ernährung und zweckmässige Kleidung der Kinder zu sorgen. Das Verhalten der Schule den letzteren gegenüber, ist hinlänglich besprochen. Nicht zu vergessen ist, dass es immerhin eine Reihe von Autoren und darunter Wenzel und Werner giebt, welche der fehlerhaften Kleidung, dem Tragen von Korsets direkt die Entstehung der Skoliose zuschreiben; es ist also gewiss zweckentsprechend, wenn die Schule auch der Kleidung der Kinder die gehörige Aufmerksamkeit zuwendet, und die Eltern in geeigneter Weise zu beeinflussen sucht. — Die Neigung gerade des weiblichen Geschlechtes zur Skoliose legt nahe, den Turnunterricht in den Mädchenschulen besonders eifrig und mit grosser Sachkenntniss zu pflegen; der Turnlehrer wird sehr sorgfältig auf die Muskelentwickelung und den gesammten Kräftezustand des einzelnen Kindes zu achten haben, und dieselben vor Uebermüdung durch Bewegung ebenso in Acht nehmen müssen, wie der Schreiblehrer und die Handarbeitslehrerin Uebermüdung durch Sitzen vermeiden müssen. — Die Behandlung von ausgesprochener fehlerhafter Körperhaltung gehört in das Ressort des Arztes und es kann von Seiten der Lehrer vielleicht die Aufmerksamkeit der Eltern auf das Uebel zeitig hingelenkt und so das Weiterfortschreiten des Uebels inhibirt werden. —

Krankheiten des Nervensystems.

Nicht minder häufig, wie die Erkrankungen der Wirbelsäule, sind gewisse Erkrankungen des Nervensystems u. z. sind gerade diejenigen Formen, welche wir auf Veränderungen der Centralapparate, des Gehirns und Rückenmarks in der Pathologie zu beziehen gewöhnt sind, dem Schulbesuch zugeschrieben worden. Die Empfindlichkeit und Reizbarkeit des Nervensystems im frühesten Kindesalter ist bekannt. Unbedeutende, von der Peripherie ausgehende Reize, welche an Erwachsenen spurlos vorüber gehen, gastrische Störungen und ganz besonders acute Ueberladungen des Magens, der Reiz schwer das Zahnfleisch durchbrechender Zähne, sind im Stande, heftige Explosionen auf dem Wege des Reflexes auszulösen; ebenso sind Ueberhitzung des Blutes bei hohem Fieber, beträchtliche Einwirkungen auf das Gemüth, wie Furcht und Schreck, im Stande, reflectorisch selbst die heftigsten Convulsionen zu erzeugen. Mit dem Fortschritt der psychischen Entwickelung mindert sich die Reflexerregbarkeit, ohne indess auf den Grad herabzusinken, wie er bei Erwachsenen vorhanden ist. Aus diesem Verhalten des Centralnervensystems des Kindes gegenüber dem der Erwachsenen lässt sich a priori eine erheblichere Neigung zu Functionsstörungen herleiten, und es lässt sich erklären, dass schon anscheinend unbedeutende, aber öfters wiederholte Reize der peripheren Nerven, noch mehr Reizungen der eigentlichen Centralapparate nicht ohne Bedeutung bleiben können. Man hat von dieser aprioristischen Anschauung auch mit Bezug auf den Einfluss des Schulbesuches mehr als hinlänglichen Gebrauch gemacht, und in bunter Reihe eine grosse Summe von Krankheiten des Nervensystems davon direkt abhängig gemacht. Von den einfachen Fluxionen zum Gehirn mit dem Symptom des Kopfschmerzes bis zu den ernstesten Krankheitsformen, wie Chorea, Epilepsie und den Psychosen, hat man eine Kette von Leiden hergezählt. — Unsere Aufgabe ist es, das Wahre vom Falschen zu scheiden.

Hyperämie des Gehirns.

Man unterscheidet am Gehirn, wie an jedem anderen Organe des menschlichen Körpers zwei Formen der gesteigerten Blutfülle (Hyperämie); die eine ist bedingt durch gesteigerte Zufuhr und wird als *active Hyperämie* oder Fluxion bezeichnet, die andere durch behinderten Rückfluss des Blutes zum Herzen und heisst *passive Hyperämie*. Beide

Formen können, wie sich nicht läugnen lässt, in Folge des Einflusses derjenigen Bedingungen, welche die Schule schafft, hervorgerufen werden, und es handelt sich nur darum, ob die thatsächlichen Beobachtungen den theoretischen Möglichkeiten entsprechen.

Die active Hyperämie des Gehirns ist, wenn man von krankhaften Processen am Herzen und an den Arterien absieht, wenn man ferner absieht von dem Einfluss gewisser narcotisch wirkender Substanzen, abhängig von der Weite der zum Gehirn Blut zuführenden Gefässe, von dem im Arteriensysteme herrschenden Blutdruck und von der Zahl der in der Minute statthabenden Pulsschläge. Die geistige Anstrengung, welche eine direkte Action der Gehirnsubstanz erheischt, bleibt unzweifelhaft nicht ohne Wirkung auf das Arteriensystem. Die Arterien sind bekanntlich mit Nerven versehen, welche im Stande sind, die Weite des Lumen zu beeinflussen, dasselbe zu vergrössern oder zu vermindern. Aus den Untersuchungen von Cl. Bernard über die Durchschneidung des Nervus sympathicus am Halse und über die Ausrottung des Ganglion cervicale supremum ergab sich, dass an der durchschnittenen Seite die Temperatur des Gehirns zunahm und Kussmaul wies nach, dass diese Zunahme auf einer Ueberfüllung der Arterien mit Blut in Folge einer durch die Durchschneidung bewirkten Erweiterung derselben beruht. Weitere Untersuchungen von Nothnagel über den Verlauf dieser vasomotorischen Nerven führten zu dem Schlusse, dass dieselben im Grenzstrange des Halssympathicus, im Ganglion cervicale supremum und mit Wahrscheinlichkeit auch in den Gehirnnerven verlaufen. Jedenfalls muss man annehmen, dass die Gehirnthätigkeit von wesentlichem Einfluss auf die Function dieser Nerven ist und dass dieselbe zu einer Steigerung der Blutzufuhr nach dem Gehirn führt.

Die passive Hyperämie ist auf der anderen Seite abhängig von allen den Einflüssen, welche den Rückfluss des Blutes nach dem Herzen behindern; sie wird, wenn man von allen wirklich pathologischen Verhältnissen absieht, zunächst hervorgerufen werden durch rein mechanische Hindernisse, welche bewirken, dass das Blut nach den Gesetzen der Schwere in dem Gehirn staut, oder durch Behinderung des Abflusses in den grossen rückführenden Blutgefässen, wodurch dem Rückstrome aus den Kopfvenen ausserordentliche Widerstände gesetzt werden. Wir wissen, dass, wenn wir im Liegen den Kopf niedrig hängen haben, die Wangen mit Blut sich füllen, dass das Gesicht roth, dunkelroth bis blau wird. Derselbe Vorgang findet im Gehirn statt. Wenn der Kopf stark niedergebeugt ist, so senkt sich das Blut nach den abhängigen Stellen

der Schwere folgend, und so kann denn schon im Sitzen mit stark niedergebeugtem Kopf eine reiche Füllung der Venen des Schädels mit Blut erfolgen. Bekanntlich beugen wir den Kopf zumeist, wenn die von uns genau zu besehenden Gegenstände sich in geringer Höhe ausserhalb der normalen Sehweite befinden, so beim Schreiben und Lesen an niedrigen Tischen, bei schlechter Beleuchtung der zu sehenden Gegenstände, welche uns zwingt, um die gehörige Lichtmenge zu erhalten, mit dem Auge an die Gegenstände näher heranzurücken. — Eine zweite Form der passiven Hyperämie des Gehirns, durch mechanische Behinderung des Rückflusses zum Herzen wird am leichtesten erzeugt durch Störungen der Respiration. Den tiefen Inspirationen kommt die Eigenschaft zu, den Druck im Thorax negativ zu verstärken d. h. die grossen Gefässstämme werden durch Zug erweitert und der Einstrom aus den peripheren Venen nach den grossen Gefässstämmen und nach dem rechten Herzen wird beschleunigt; demgemäss muss jede Behinderung der Respiration den Rückfluss des Blutes nach dem Herzen hemmen, indem die Widerstände derselben mit Abnahme des negativen Druckes im Thorax steigen. Gelegenheit zur verminderten Respiration giebt indess schon, wie Lorinser und auch Virchow betonen, die gesteigerte Aufmerksamkeit. Wenn wir einem Gegenstande aufmerksam lauschen, so unterbrechen wir gern die Respiration und wenn in längerer geistiger Arbeit die Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand energisch hingerichtet wird, so respiriren wir flacher, als sonst. Das muss also eine verminderte Entleerung der Venen des Kopfes einleiten. Hält man diesen Vorgang zusammen mit dem oben angeführten, dass die geistige Arbeit zugleich auf den Wegen und vermittelst der vasomotorischen Nerven die active Fluxion von Blut nach dem Gehirn vermehrt, so sehen wir in dem doppelten Mechanismus eine gewisse gefährliche Ursache häufiger cerebraler Hyperämieen. Es wird nicht allein der Blutzufluss vermehrt, sondern auch der Abfluss vermindert und das Gleichgewicht der Strömung in zweifacher Weise beeinflusst. —

Die Behinderung der Respiration erfolgt überdiess um so leichter, je schwerer die Aufgabe für die inspiratorischen Muskeln ist, je grösser die Widerstände sind, welche dieselben zu überwinden haben. Zusammengesunkenes Sitzen behindert die Bewegungen des wichtigsten Inspirationsmuskels, des Zwerchfelles. Die Belastung der Schultern mit dem Körpergewicht behindert die am Thorax aussen angebrachten von oben nach unten gehenden und die Rippen hebenden Inspirationsmuskeln; die beiden Momente kommen aber, wie wir wissen, häufig

vereint vor, wenn wir die Kinder an fehlerhaft construirten Tischen ohne Rückenlehne sitzen und allmälig zusammensinken lassen; sie kommen um so häufiger vereint vor, je länger und andauernder wir die Kinder sitzen lassen. Mehrere Stunden angestrengten Schreibens oder der Handarbeit bei Mädchen sind gewiss dazu geeignet, die fehlerhaften Haltungen zu erzeugen und die beschriebenen Folgen zu Tage treten zu lassen.

So sehen wir denn, wie die Schule allerdings eine Reihe von Momenten in sich birgt, welche die Hyperämieen des Gehirns erzeugen können und die Frage ist, ob die Praxis die eben ausgeführten Betrachtungen bestätigt und ob die Symptome der Hirnhyperämieen bei Kindern häufig zu Tage treten. Die Hirnhyperämie giebt sich durchaus nicht immer kund durch auffallende Röthe der Wangen, im Gegentheil wissen wir aus der Pathologie der Herz- und Nierenkrankheiten, dass Patienten, welche, wie der gesammte Symptomencomplex deutlich darthut, augenscheinlich an erheblich erschwertem Rückfluss des Blutes aus dem Gehirn oder auch an gesteigerter Fluxion leiden, oder bei denen beide Processe vereint vorhanden sind, wo bei vermehrtem Druck im Arteriensystem, gesteigerter Pulszahl und verminderter Athemtiefe Alles dazu angethan ist, die Blutmasse an den peripheren Theilen des Organismus anzuhäufen, wir wissen, sage ich, dass solche Patienten in der Mehrzahl der Fälle sehr bleich aussehen, und dass eine erhebliche Schwere der Gesammterscheinungen zu Tage treten muss, wenn die gesteigerte Blutfülle der Capillaren und Venen des Gesichts sich durch blaue Färbung zu erkennen geben soll; wir wissen ferner, dass Gelehrte bei der äussersten geistigen Anstrengung und mitten in der Arbeit nur selten lebhaft rothgefärbte Wangen zeigen, wenigstens nicht lebhafter, als sie dieselben sonst zur Schau tragen; wir können aus diesen Erfahrungen schliessen, dass wir die Hyperämie des Gehirns nicht erschliessen und beurtheilen dürfen nach dem Aussehen. Wir müssen uns also nach anderen Symptomen umsehen und finden hier in erster Linie den Kopfschmerz, sodann eine eigenthümliche gesteigerte Erregbarkeit des Nervensystems. Leise Geräusche, welche sonst unbeobachtet bleiben, machen einen energischen Eindruck und wirken störend; der Lichtreiz wird unangenehm und zuweilen sogar schmerzhaft empfunden; die Psyche wird lebhafter und leichter erregt, unbedeutende Erlebnisse machen einen tieferen Eindruck und bewirken bei Kindern besonders leicht Verstimmungen, welche sich in reizbarem, ärgerlichem und weinerlichem Wesen kundgeben. Im weiteren Verlaufe und bei

höheren Graden, namentlich aber bei dauernden Hyperämieen ist der Schlaf unruhig, die Kinder träumen lebhaft und beschäftigen sich im Schlafe viel mit den Erlebnissen und Handlungen des Tages; der Appetit und die Verdauung leidet und bei acuten Steigerungen des Zustandes können Erbrechen und sogar Convulsionen ausgelöst werden. Wir skizziren hier nur in grossen Zügen und wollen nicht unerwähnt lassen, dass eine grosse Reihe der genannten Symptome sonderbarer Weise auch dem Zustande der Hirnanaemie zukommen. Gerade bei den passiven Hyperämieen des Gehirns kann die Drucksteigerung im Venensystem leicht Transsudation von Blutserum in die Gehirnmasse, oedematöse Schwellung derselben mit Compression der Capillaren und kleinsten Arterien erzeugen, und auf diesem Wege kann der ursprünglich hyperämische Zustand des Gehirns in den umgekehrten, den anämischen sich verwandeln, in dessen Gefolge wiederum die bekannten von Kussmaul und Tenner experimentell erwiesenen Folgen der Hirnanaemie, nämlich Bewusstlosigkeit und Convulsionen entstehen können. — Die Beurtheilung dieser Symptome ist also oft schwierig genug und die Frage, ob man es mit hyperämischen oder anaemischen Zuständen des Gehirns zu thun habe, oft gar nicht zu entscheiden. — Für uns hier genügt indess die Kenntniss des Symptomencomplexes. — Wenn wir uns nun in der Praxis nach den einzelnen Symptomen umsehen, so finden wir zunächst den Kopfschmerz bei der Schuljugend durchaus nicht selten. Die Klage der Eltern, dass die Kinder mit Kopfschmerz aus der Schule kommen, begegnete mir selbst überaus häufig und erst vor wenigen Tagen war ich in der Lage, einem 7jährigen Kinde, welches nach zweistündiger ununterbrochener Handarbeit regelmässig mit der Klage über Kopfschmerz aus der Schule kommt, dieselbe völlig zu untersagen. Die Mehrzahl der Schriftsteller, welche über die Schule geschrieben haben, berichtet Aehnliches.

Ich lese in dem verständigen Büchlein des Herrn Pastor Becker,*) dass er von vielen Eltern wisse, „dass es mit Bezug auf Kopfweh und andere Uebelkeiten mit den Kindern besser stehe an den Tagen, wo die Kinder die Schule nur ein Mal besuchen, entweder am Vormittage oder Nachmittage.“ Spezielle Untersuchungen und statistische Erhebungen liegen von Guillaume**) vor; derselbe berichtet, dass er in dem Collége municipal in Neuenburg unter 350 Knaben im Alter von

*) l. c. p. 12.
**) l. c. p. 75.

7—16 Jahren 99 gefunden habe, welche an Kopfschmerzen litten, unter 381 Mädchen desselben Alters 197, und Guillaume ist bereit, diese Verhältnisse in direkteste Beziehung zu einer zu grossen Anspannung des Geistes und so veranlassten Gehirncongestion zu stellen. Theodor Becker fand unter 3564 Schülern und Schülerinnen sämmtlicher öffentlicher Schulen in Darmstadt 974 = 27,3%, welche mehr oder weniger an Kopfweh litten. Davon waren die oberen Klassen der Gymnasien mit 80,8% betheiligt. Ein Bericht aus der Knabenbürgerschule in Mühlhausen bei Erfurt enthält die Mittheilung, dass 108 Schüler = 18% der Gesammtsumme an Kopfweh litten. So wenig zuverlässig die vereinzelten Daten überhaupt sind, und so sehr man sich hüten muss, dieselben für oder gegen die Schule in Rechnung zu bringen, so ist dennoch nicht zu leugnen, dass dieselben zusammengehalten mit den alltäglichen Erfahrungen der Praxis eine gewisse Bedeutung haben und recht eindringlich dazu mahnen, mit den Anforderungen an die Schuljugend vorsichtig zu sein. — Ueberdies steht der Kopfschmerz als Symptom der Hyperämie des Gehirns nicht vereinzelt da, sondern es finden sich zuverlässig eine gewisse Reihe anderer Symptome bei Schulkindern, welche wohl dazu dienen können das pathologische Bild zu vervollständigen, so hebt Theodor Becker hervor, (p. 31) dass übermässig angestrengte Schüler zu gähnen und plötzlich und heftig aufzuathmen beginnen. Das Gesicht wird hierbei bleich oder zuweilen auch auffallend roth, und Becker erklärt die Erscheinung aus einer Störung des Blutumlaufes im Gehirn durch Ueberreizung; man hat es hierbei augenscheinlich mit Störungen der Innervation der vasomotorischen Nerven zu thun, welche von dem Centrum ausgehen, wenn auch der Mechanismus des Vorganges in diesem an und für sich noch dunklen physiologischen Gebiet nicht vollständig gegeben werden kann. Guillaume berichtet ferner, dass er in der Praxis bei 12—16jährigen Mädchen bei Anfertigung der häuslichen Arbeiten von Blutandrang geröthete Wangen beobachtet habe; die Kinder nahmen wenig oder mit Unlust von der Abendmahlzeit, waren abgespannt und theilnahmslos an den Gesprächen der Familie, schliefen schlecht und bewiesen durch lebhaftes Träumen, dass ihr Geist durch zu grosse Thätigkeit aufgeregt gewesen sei. Mir selbst und gewiss jedem Praktiker sind solche und ähnliche Zufälle hinlänglich bekannt, und die Klage der Eltern über derartige Krankheitssymptome bei den Kindern sind nicht selten, wiewohl auf der andern Seite die Erscheinung, dass die Eltern die Schule direkt beschuldigen an dem Tode der Kinder

Schuld zu haben, gewiss zu den seltensten Vorkommnissen zählt, auch dürfte der Fall, dass ein Kind, wie Guillaume erzählt, in den Delirien vor dem Tode von Rechnungen und Brüchen phantasire, zu den äussersten Seltenheiten gehören. Ueberdies sind diese vereinzelten Beobachtungen an und für sich nicht einmal beweisend für ein etwaiges Verschulden der Schule, da ja nichts natürlicher ist, als dass sich im Verlaufe schwerer fieberhafter Krankheiten ein Kind in seinen Phantasieen in dem Kreise der Gegenstände bewegt, mit welchen es in gesunden Tagen beschäftigt war, genau so, wie der Erwachsene von vielerlei Gegenständen seiner Alltagsbeschäftigung phantasirt, ohne dass dieselben im allerentferntesten Connex zu den Krankheiten selbst stehen oder gar als Krankheitsursachen verwerthet werden können. — Wir glauben aus Allem, in den Grenzen des sicher Beobachteten bleibend, den Schluss ziehen zu können, dass die geistige Ueberanstrengung, das damit Hand in Hand gehende viele Sitzen und wohl auch schlechtes Sitzen, welches der Schulbesuch veranlasst, im Stande ist, Hyperämieen des Gehirns einzuleiten, dass demnach der Schule die Aufgabe zufällt, mit der grössten Sorgfalt auf diese Zustände das Augenmerk zu richten und Alles zu verhüten, was sich in ihren Einrichtungen als nach dieser Richtung schädlich wirkend erweist. Die hygienischen Anordnungen über die Einrichtung des Schulplanes, zweckmässige Vertheilung der Unterrichtsfächer und Beschränkung der Schulstunden, über Einschränkung der häuslichen Arbeiten, finden hier ihre physiologische Begründung. Wir wollen nochmals besonders hervorzuheben, dass es nicht die Interna des Schulunterrichtes mit der damit Hand in Hand gehenden Geistesanstrengung allein sind, welche Congestionen nach Kopf und Gehirn der Kinder veranlassen, sondern dass es gewisse äussere Schädlichkeiten, beruhend auf Mangelhaftigkeit der baulichen Einrichtungen der Schule giebt, die nicht ganz frei zu sprechen sind von der Schuld, Kopfschmerz und andere als von Alteration des Nervensystems ausgehende Symptome zu erzeugen. Die Bedeutung mangelhaft construirter Subsellien ist schon in Erwägung gezogen. Ausserdem beeinflusst besonders die Luftverschlechterung das Gehirn. Aus den Untersuchungen über die Luft in Schulräumen wissen wir, dass in schlecht ventilirten Schulräumen die Athmungsluft durch Exspirationsgase, wie Kohlensäure, gasige Stoffen unbekannter (organischer) Zusammensetzung und Wasserdampf verschlechtert ist, wir wissen ferner, dass bei fehlerhaft construirten Heizapparaten die Verbrennungsgase, darunter Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff in den

Schulraum eintreten können, dass Bodengasexhalationen oder Kloakengaseinströmungen die Luft der Schulstube entmischen können, wir wissen endlich, dass die fehlerhafte Wirkung der Heizquelle, welche die oberen Luftschichten beträchtlich höher erwärmt, als die unteren, nicht zu den Seltenheiten gehört. Alle diese Faktoren beeinträchtigen das Gehirn. Jedermann kennt die Gefahren der Kohlenoxydintoxication und die Todtenstatistik der grossen Städte weiss davon zu erzählen. Indess kommt es natürlich in der Schule wohl nie zu acuten Intoxicationen, sondern nur zu jenen langsamen, aber häufigen Beeinflussungen des Nervensystems durch geringe Mengen des Gases, welche entweder durch die Heizapparate direkt hindurchdringen oder durch Rückströmung aus den Rauchröhren in die Zimmer gelangen. Zuweilen haben die Kinder selbst die Wahrnehmung, dass giftige Verbrennungsgase in die Klassenzimmer eintreten, und machen den Lehrer darauf aufmerksam; häufig wird die Luftverschlechterung übersehen und die Kinder kommen mit Kopfschmerz und Uebelkeit nach Hause, ohne den Grund der Leiden angeben zu können. Den besten Beweis für die eigentlich geheimnissvolle und unbemerkte Wirkung der Vergiftungsgase liefern die Einströmungsöffnungen für erwärmte Luft bei schlecht angelegten Centralheizungen. Man findet die Ränder derselben nach einiger Zeit mit Rauch geschwärzt, ohne dass von den Schulkindern oder den Lehrern direkt über Luftverschlechterung geklagt worden wäre. Die Sinnesnerven stumpfen sich mit der Zeit gegen die feinen Eindrücke ab, und gerade das am heftigsten giftig wirkende Gas, das Kohlenoxyd, giebt sich denselben überdies durch nichts zu erkennen; so kommt es denn, dass Schüler und Lehrer erst durch Beeinflussung des Centralnervensystems auf die vorhandene Schädlichkeit aufmerksam gemacht werden. Die Ueberheizung der oberen Luftschichten ist in Schulen sehr häufig und ebenso die damit Hand in Hand gehende Abkühlung der unteren Extremitäten; auch davon ist früher gesprochen worden. Es leuchtet ein, dass bei dem Einfluss der Wärme auf den Tonus der Blutgefässe, welcher sich ja bei dem einfachen Experiment kundgiebt, dass erwärmte Körpertheile sich rasch röthen, Congestionszustände der oberen Theile des Körpers und hier ganz besonders des Kopfes nicht ausbleiben können. Wir wollen endlich des allerdings vereinzelt dastehenden Falles gedenken, dass Guillaume in dem Schulhause zu Fontaines bei Kindern und Lehrern vehemente Kopfschmerzen in Folge des Einflusses von Modergeruch auf das Nervensystem, entstanden durch Hausschwamm, beobachtet hat. So

sehen wir denn, dass es der Quellen für eine deletäre Beeinflussung des Gehirns im Schulbesuche allerdings nicht wenige giebt, und dass die Erfahrung damit in Uebereinstimmung ist, dass dieselbe sich in der That zur Geltung bringen. Es ist nicht bloss theoretisches Kalkül, sondern doch immerhin durch beweiskräftige Thatsachen gestützte Beobachtung, welche die Schule für gewisse Anomalieen des Gehirns der Schulkinder verantwortlich machen. Die Therapie dieser Zustände liegt, so weit sie uns angeht, in der einfachen Vermeidung der Ursachen, d. i. in der Aufbesserung der hygienischen Verhältnisse der Schule nach den früher entwickelten Principien.

Geisteskrankheiten.

Die verschiedenen Formen des Irreseins sind im Kindesalter zwar bekannt, indess im Ganzen und Grossen erkranken Kinder seltener, als Erwachsene. Als Ursachen der psychischen Störungen bei Kindern finden wir bei Griesinger (l. c. p. 161) neben den direkt ererbten, somatischen und psychischen Dispositionen, auch die eigentlichen Erziehungsfehler verwerthet. „Die eigentlichen Erziehungsfehler," heisst es, „betreffen einmal eine allzufrühe intellectuelle Anstrengung, bei welcher mit Präcocität aller geistigen Processe die gesunde körperliche Entwickelung gehemmt, das Gehirn gereizt und der Keim späterer Kränklichkeit gelegt wird. Noch wichtiger aber sind ungünstige und verkehrte Einflüsse auf die Empfindungsweise und Willensrichtung des Kindes. So giebt es Fälle, wo durch Härte, durch kaltes, abstossendes Verhalten der Eltern zu den Kindern, durch anhaltende Kränkung, Demüthigung und Gemüthsmisshandlung die Entwickelung der natürlichen wohlwollenden Neigung gehemmt und die zartere Empfindung unterdrückt wird. Damit wird schon früh ein schmerzlicher Widerspruch mit der Aussenwelt in das Individuum gesetzt." Weiterhin beschuldigt Griesinger als einen wesentlichen Faktor die allzugrosse Nachgiebigkeit der Eltern, welche Zügellosigkeit der Leidenschaften bei den Kindern anbahnt. Als ein anderes wichtiges causales Moment werden sexuelle Excesse der Kinder, die Onanie, welche an und für sich sowohl durch die Säfteverluste den gesammten Organismus schwächt, durch die häufige Erregung des Centralnervensystems dasselbe direkt

angreift, und endlich, was Griesinger besonders betont, durch die Seelenkämpfe „gegen einen Trieb, der schon übermächtig geworden, jenes stete Unterliegen, jenen Zwiespalt zwischen Scham, Reue und gutem Vorsatz" besonders nachtheilig auf die Psyche wirkt. Endlich können Kopfverletzungen, wie solche durch die Ungezogenheiten der Schuljugend, Balgen, Umherstossen, oder auch durch Fall beim Turnen hervorgebracht werden, gegenseitige Störung der psychischen Funktionen zur Folge haben; dass der Lehrer sich bei Anwendung von Schulstrafen bis zu schweren Kopfverletzungen der Kinder fortreissen liesse, ist in unserer Zeit nicht zu supponiren. Man kann nicht leugnen, dass die von dem grossen Irrenarzte aufgeführten ursächlichen Momente in der Schule und durch dieselbe vielfach zusammentreffen; insbesondere sind geistige Ueberanstrengung und Onanie, von welch letzterer noch weiter wird zu handeln sein, der Schule nicht fremd und die rücksichtslose, namentlich das Gemüth des Kindes deprimirende Behandlung seitens der Lehrer zwar wohl selten vorkommend, aber dennoch nicht gänzlich ausgeschlossen, ebensowenig die genannten traumatischen Einflüsse. Wir wollen indess noch besonders hervorheben, was auch aus Griesinger's Worten deutlich ersichtlich ist, dass der Löwenantheil der ursächlichen Momente allerdings der Familie zufällt. Das wichtigste ist doch die Erblichkeit, und die auch von Aussen hinzugefügten Momente, die geistige Ueberanspannung und die gänzlich fehlerhafte Form der Behandlung, welche entweder durch den allzuschweren Druck oder durch allzu grosse Nachsicht ihr Ziel verfehlt, geht vielfach von der Familie aus. Wenn wir uns nun unter dem thatsächlich beobachteten und sorgsam wissenschaftlich registrirten Material umsehen, so begegnen wir ausser den von Güntz mitgetheilten Fällen, welche überdies, wie Falk*) hervorhebt, zumeist andere Deutungen zulassen, bei welchen insbesondere die erblichen Anlagen durchaus nicht vollständig zu eliminiren sind, einer Beobachtung von Kelp, wo die Geistesstörung eines 13jährigen Knaben in Beziehung gebracht wird mit der häufigen Bestrafung desselben durch den Lehrer wegen mangelhafter Fortschritte. Der Knabe soll dadurch so alterirt worden sein, dass er psychisch gestört wurde und sogar den Selbstmord versuchte. Der Grundtypus des Leidens war Melancholie, zeitweise kamen Uebergänge zur Exaltation und Tobsucht vor. Augenscheinlich rubricirt dieser Fall unter denjenigen, welche gewisse ererbte Anlagen, eine mangelhafte

*) Falk. l. c. p. 162.

Energie der Gehirnfaser, wie Laehr sich ausdrückt, nicht verkennen lassen. Laehr hebt hervor, dass es Kinder giebt, welche von Hause aus zwar nicht schwachsinnig sind, aber doch so geartet, dass ihre geistige Kraft unter dem Druck hoher Anforderungen an ihr geistiges Vermögen allmälig erlahmt, und dass sie allmälig stumpfsinnig werden. Diese Kinder sind leicht erregbar, eigensinnig, empfindlich, ihre Bewegungen sind hastig, mitunter den Veitstanzbewegungen (Chorea) ähnlich, und die perverse Methode der Lehrer, diese Kinder streng zu behandeln, kann allerdings allmälig den vollen geistigen Ruin zur Folge haben. — Auch von dem berühmten Kinderarzte West wird auf diese fehlerhafte Anlage hingewiesen. Fasst man diese wenigen Daten zusammen, so erkennt man leicht, dass der definitive Zusammenhang zwischen Schulbesuch und Geisteskrankheit der Kinder nichts weniger, als sicher gestellt ist. Die erblichen Anlagen lassen sich fast nirgends ausschliessen, und auch als zunächst veranlassende Quelle wird man den Schulbesuch nur selten betrachten können, sieht man anders ab von den zufälligen unglücklichen Ereignissen, wie schweren Kopfverletzungen, die indess beim Umhertummeln der Kinder ausserhalb der Schule gewiss weit häufiger vorkommen, als in derselben. Die Familie ist zuverlässig weitaus mehr betheiligt an psychischen Laesionen der Kinder, als die Schule, und dieser letzteren kommt es nur zu, auf die deutlich sich kundgebenden Anlagen der ihr anvertrauten Kinder die nöthige Rücksicht zu nehmen. Gewiss und von ganzem Herzen kann man Laehr und West beistimmen, dass es zweckmässig erscheint, dass Pädagogen sich mit den psychischen Anomalieen der Jugend vertraut machen, damit Missgriffe in der erzieherischen Behandlung nicht vorkommen, welche Geist und Gemüth des Kindes unberechenbaren Schaden stiften.

Chorea — Veitstanz.

Bei den nahen Beziehungen der Chorea (Veitstanz) zu Geisteskrankheiten*) gilt das Meiste, was über die Geisteskrankheiten gesagt ist, auch von der Chorea. Der Veitstanz ist bekanntlich eine Krankheit, welche sich durch eine Reihe von seltsamen Mitbewegungen an den

*) s. über dieselben. Journal für Kinderkrankheiten. 1860. p. 447 und ibidem 1861. p. 127.

verschiedensten Körpertheilen kund giebt, wodurch die eigentlich gewollten Bewegungen entweder übertrieben, oder gehindert werden. Die Kranken verziehen das Gesicht, zucken mit den Schultern, schleudern mit Händen und Füssen, sind unfähig gewisse freiere Bewegungen auszuführen, Gegenstände festzuhalten u. s. w. und machen durch ihre eigenthümliche Erscheinung einen nahezu komischen Eindruck. Gewöhnlich beginnt das Leiden an den Muskeln der einen und zwar vorzugsweise der rechten Seite, und verbreitet sich erst später und im weiteren Verlaufe auf beide Körperhälften. Die Muskeln des Gesichts zeigen das fehlerhafte Muskelspiel häufig zuerst, später die oberen und unteren Extremitäten. Zumeist sind die motorischen Nerven nicht allein erkrankt, sondern auch die sensiblen Nerven leiden. Kopfschmerzen, schmerzhafte Empfindungen in den Gliedern sind häufig vorhanden und selbst die den sensiblen Neurosen eigenthümlichen Valleix'schen Druckpunkte sind an Choreakranken aufgefunden worden*). Im Ganzen sind die erkrankten Kinder welk, bleich, ihr Appetit liegt darnieder und sie sind nicht so munter und rege, wie andere Kinder gleichen Alters. Fast alle Autoren stimmen darin überein, dass Mädchen weitaus häufiger erkranken als Knaben, so giebt Gerhard an, dass unter 30 Kranken 20 Mädchen, 10 Knaben waren, Smith fand das Verhältniss von Knaben zu Mädchen 466 : 1005 = 1 : 2,15, West giebt an, dass unter 775 Kranken 499 Mädchen waren = 64 %. Was das Alter betrifft, so befanden sich nach der Zusammenstellung von Smith unter 6 Jahren bei Hillier 81, Rufz 10, Sée 28 Kranke, über 6 Jahren bei Sée 503, zwischen 9 und 10 Jahren bei Hillier 237, Rufz 61, bei Smith selbst 26; von 10—15 Jahren bei Hillier 106, Rufz 108 und Smith 16. Man erkennt deutlich, dass das Alter der Schulzeit beträchtlich betheiligt ist, und Smith bemerkt, dass das Prävaliren der Mädchen in dem Alter über 10 Jahren auf den Einfluss sexueller Verhältnisse hinweise. — Bei der Dunkelheit der Choreakrankheit ist die Geschichte der Theorieen dieses Uebels eine überaus grosse, und bis zum heutigen Tage längst noch nicht abgeschlossen. Für uns muss es genügen, nur diejenigen Momente hervorzuheben, welche dazu dienen, über das Verhältniss des Schulbesuches zu der Krankheit einiges Licht zu verbreiten. Wichtig ist vor Allem der nahezu sicher gestellte Zusammenhang von rheumatischer Erkrankung der Gelenke, Muskeln und des Herzens mit Chorea. Sée fand, dass unter 128 Fällen von

*) Virchow-Canstatt. Jahresbericht 1869. Bd. II. p. 30.

Chorea 61 mit rheumatischen Entzündungen oder rheumatischen Schmerzen zusammentrafen, und er betont dieses Zusammentreffen als ein um so wichtigeres Ereigniss, als von 11,500 Kindern, welche in 4 Jahren im Kinderhospital in Paris aufgenommen worden waren, nur 48 an einfachen Rheumatismen, dagegen die 61 an Rheumatismus mit Chorea erkrankt waren. Steiner beschreibt eine kleine Epidemie von 19 Choreakranken, welche er im Jahre 1870 in Prag beobachtet hat und bezieht, indem er eine gewisse Disposition zu der Erkrankung bei den Kindern allerdings voraussetzt, die Erkrankungsfälle auf rheumatische Einflüsse des ungewöhnlich strengen und in den Temperaturgraden oft und rasch wechselnden Winters. Die erkrankten Kinder standen im Alter von 5—13 Jahren; 4 waren 16 Jahr alt. Am energischsten betont Roger den Zusammenhang der Krankheit mit Rheumatismus und rheumatischen Herzaffectionen, so dass er die 3 Krankheitsformen als definitiv aetiologisch zu einander gehörig betrachtet, so zwar, dass Chorea und Rheumatismus im Verlaufe derselben Krankheit einander abwechseln und gleichsam ergänzen können. Auf diesem Boden konnte einer Reihe von Anschauungen, welche sich auf die immerhin selten vorkommenden Sectionsbefunde stützten, die Möglichkeit der Existenz und der Berechtigung gewährt werden. Die Beobachtung der häufigen Erkrankung der Semilunarklappen, die Bildung von Unebenheiten, frischen Wucherungen und Gerinnseln bei frischer Endocarditis an denselben, liess von vornhein die Möglichkeit embolischer Processe im Laufe des arteriellen Blutstromes zu, so erklärte denn Hughlings Jackson die Chorea aus Embolie der kleinen Gefässe der Corpora striata und des Thalamus opticus, ebenso Broadbent, Ogle, Russel und Reynold. Broadbent kam im weiteren Verlaufe der Beobachtungen dazu, den ganzen Symptomencomplex als eine Art von Delirium der genannten grossen Hirnganglien aufzufassen, hervorgegangen aus einer Schwächung der Function derselben durch die genannten anatomischen Veränderungen, welche nicht beträchtlich genug sind, um die Ganglien direkt zu zerstören. Die Folge dieser Schwächung soll das Fehlen der Controle über den motorischen Apparat sein, ganz ähnlich, wie beim eigentlichen Delirium die Controle über die geistigen Processe abhanden gekommen ist. Je nach der Ausdehnung der stattgehabten Embolie erreicht denn auch die Chorea verschiedene Grade und Dauer und verbindet sich in excessiven Fällen, wenn nicht vollständige Hemiplegie eintritt, mit Delirium und Manie. — Augenscheinlich erklärt aber diese auf pathologisch anatomischen Veränderungen sich stützende

Erklärung anderer Fälle von Chorea, bei welchen entweder Rheumatismus und Herzkrankheit nicht beobachtet worden ist, oder welche, worauf wir noch sogleich zu sprechen kommen, durch Schreck, Imitation, oder durch Reflex von den Digestionsorganen zu Stande kommen, nicht, und für diese Fälle glaubt Broadbent, den vasomotorischen Nerven eine hervorragende Rolle zutheilen zu müssen. Die Prädisposition der Kinder für die Chorea erklärt er aus der grösseren Thätigkeit der genannten sensorisch motorischen Ganglien in diesem Alter, wo erst die Erziehung der Gliedmassen zu Association und Coordination der Bewegungen vor sich geht. Zu ganz ähnlichen Resultaten kommt Tuckwell, welcher die von ihm und von Ogle in dem Gehirn von Choreakranken vorgefundenen Erweichungsheerde auf capillare Embolieen der Gehirngefässe zurückführt. — Ein anderes für uns wichtiges Moment ist der Zusammenhang der Chorea mit plötzlichen Erregungen des Gemüthes, wie Schreck, heftigen Schmerz oder Furcht. George Gerhard berichtet, dass bei 7 von 30 Fällen Furcht, bei 4 heftiger Schmerz als Ursachen der Entstehung angeführt werden können; auch Gerhard und Hasse lassen in ihren Lehrbüchern die genannten Ursachen unbedingt gelten und Hasse erklärt es für übertriebene Skepsis, dieselben leugnen zu wollen. Gerhard glaubt für diese sogenannten cerebralen Fälle capilläre Extravasationen in der Nähe der grossen Gehirnganglien als anatomische Ursache annehmen zu können und Smith kommt für dieselben zu derselben Erklärung. Man muss annehmen, dass das Blut von der Peripherie zurücktritt nach den inneren Organen und namentlich mit verstärktem Druck nach den Nervencentren drängt. In der weitaus grösseren Mehrzahl der Fälle geht das Ganze glücklich ab und es kommt nicht zu schweren Läsionen derselben, sondern nur zu leichteren moleculären Veränderungen oder zu Gefässerweiterungen und leichteren Ernährungsstörungen. Indess sind allerdings schwere Läsionen der Centra bei der Chorea erwiesen, so hat Meynert in dem einen Falle eine in 3 Wochen tödtlich verlaufende Chorea eines 16jährigen Mädchens Theilungen und Trübungen der Ganglienzellen erwiesen, also einen Process, welcher zweifelsohne den entzündlichen sich anreiht, ebenso hat Golgi in einem Falle von 16 Jahre andauernder Chorea mit Geistesstörung neben anderen schweren Veränderungen der Gehirnhäute und Hirnventrikel eine interstitielle Excephalitis in der Rinde der Stirn- und Scheitelwindung des Gehirns und der Corpora striata nachgewiesen. — Allerdings sind diese tödtlichen Fälle reiner Chorea selten und aus diesem Grunde die anato-

mischen Thatsachen noch nicht von derjenigen Tragweite, welche man ihnen sonst beilegen möchte. Dass geistige Ueberanstrengung direkt Chorea veranlassen könne, wird wissenschaftlich nur selten behauptet, noch seltener erwiesen. George Gerhard führt an, dass drei seiner Fälle von geistiger Anstrengung verursacht seien, Hasse leugnet diese Ursache, indem er meint, dass man sonst die Chorea in Pensionen und Schulen der Neuzeit ungleich häufiger finden müsse, als es in Wahrheit der Fall ist. — Zuverlässig, wenn auch weit übertrieben, ist das Vorkommen der Chorea durch Nachahmung. Die mit so reichem Material versehenen Autoren Rilliet und Barthez haben allerdings niemals einen Fall durch Imitation entstehen sehen. Hasse giebt zu, dass die Fälle selten seien, dass namentlich zuverlässige Beobachtungen nicht zahlreich vorliegen. Steiner erwähnt eine Choreaepidemie, welche Briche-Jean im Hôpital Necker durch Imitation hat entstehen sehen, eine andere in einem Dorfe Tyrols und in einigen Mädchenpensionaten; Gerhard giebt die Möglichkeit des Entstehens durch Imitation zu, ebenso Finkelnburg,*) welcher sich auf die schon von J. Peter Frank beschriebenen Fälle bezieht. — Einig sind fast alle Autoren darüber, dass gewisse Anomalieen der Ernährung, welche mit Erbleichen der Schleimhäute, Schlaffheit der Muskulatur, Apetitlosigkeit und Verdauungsstörungen einhergehen, die Chorea einleiten oder ihr Entstehen wenigstens begünstigen können. Die Mehrzahl der von mir beobachteten Fälle betraf zarte muskelschwache Kinder, so der letzte, vor einigen Tagen beobachtete einen 12jährigen schlecht genährten Knaben mit ausgesprochener schiefer Haltung des Kopfes nnd beginnender Skoliose. Man darf nicht vergessen, dass gerade bei diesen Kindern vielleicht sexuelle Excesse mit im Spiele sind und dass diese die Ernährungsanomalieen sowohl, wie die leichte Erregbarkeit des gesammten Nervensystems anbahnen; wenigstens machte ein Anzahl der von mir beobachteten Fälle den Eindruck, als ob diese causa movens sich nicht vollständig ausschliessen liesse.

Treten wir nach allen diesen Erfahrungen nochmals an die Frage heran, was die Schule mit der Chorea zu thun habe, so lässt sich allerdings eine Construction ursächlicher Verhältnisse herausfinden. Denkt man daran, dass nicht selten von Hause aus zarte Kinder den weiten Weg zur Schule durch Sturm und Regen machen müssen, dass

*) Finkelnburg. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie. Berlin, 1861. pag. 77.

sie bei schlechten Heizvorrichtungen in überhitzten oder kalten Räumen mehrere Stunden hindurch sich aufhalten, dass sie geistig, wenn auch nicht übermässig, so doch erheblich angestrengt, vielfachen Erregungen des Gemüthes durch Tadel, Strafe oder Furcht vor Strafe ausgesetzt sind, dass sie endlich nach all diesem erhitzt oder erkältet das Elternhaus wieder aufsuchen, nehmen wir die leider gewiss nicht gänzlich auszuschliessenden die Ernährung beeinflussenden sexuellen Excesse dazu, so liegt eine Kette von Ursachen vor, deren stärkste Glieder die rheumatische Affection und die Ernährungsanomalie sind. Man erkennt, dass die Möglichkeit für das Entstehen von Chorea vorhanden ist, und muss, offen gestanden, bei den vielen noch herrschenden Mängeln der Schuleinrichtungen verwundert sein, dass die Chorea, im Ganzen genommen, ziemlich selten beobachtet wird. Statistische Aufzeichnungen sind zwar nicht vorhanden, aber auch ohne diese kann ohne Weiteres aus der allgemeinen Erfahrung zugestanden werden, dass die Chorea nicht allzu häufig bei Schulkindern vorkommt und man kann gerade daraus schliessen, dass alle die genannten Einflüsse in erheblichem Grade zur Wirkung kommen müssen, wenn sie Chorea erzeugen sollen. Therapeutisch ist für die Schule bezüglich der Chorea ein für alle Mal zu betonen, dass sie die erkrankten Kinder ohne Weiteres zu eliminiren hat; dieselben sind einerseits an und für sich in Gefahr durch geistige Anstrengung und alle die aufgeführten Bedingungen ihre Krankheit zu verschleppen, sie sind aber auch bei der Möglichkeit einer Uebertragung der Krankheit durch Imitation auf Mitschüler eine Gefahr für die ganze Schule. —

Epilepsie.

Die Epilepsie steht noch näher, als die Chorea in Beziehung zu Geisteskrankheiten und der Verlauf einer länger dauernden Epilepsie, zeigt stets eine mehr oder weniger tiefe Störung der geistigen Fähigkeiten des Betroffenen. Wir haben wohl kaum nöthig, die Krankheit als solche eingehender zu schildern, da sie selbst solchen, welche der Medicin fern stehen, leider hinlänglich bekannt ist. Wer hat nicht schon ein Mal in seinem Leben zuweilen auf der Strasse die unglücklichen Menschen zusammenstürzen sehen. Das Bewusstsein schwindet, das Gesicht wird blau, die Augen scheinen aus ihren Höhlen zu treten,

Schaum tritt vor den Mund, die Hände sind zu Fäusten geballt, Arme, Schenkel, der ganze Körper sind von wüthenden Zuckungen und Schlägen durchfahren, Starrkrämpfe wechseln mit Zuckungen, die Respiration stockt für Momente, die Haut des Gesichtes färbt sich bis tief dunkelblau und die Venen des Kopfes und Halses füllen sich bis zum Springen, bis endlich ein tiefes röchelndes Athmen wieder eintritt. Ganz allmälig verschwinden die heftigen Symptome, der Kranke wird ruhiger, die Krämpfe verlassen ihn, er versinkt in eine Art von tiefem Schlaf, aus welchem er nach einiger Zeit erwacht, unbewusst der vorangegangenen schauderhaften Scene und kaum der Besinnung mächtig, wo er sich befinde. — Nur bei einzelnen Kranken geht die von uns früher erwähnte Aura epileptica voran, gewisse Empfindungen in den Extremitäten oder Sinnetäuschungen, Schwindelgefühl u. dgl., welche dem Kranken gestatten, sich auf den Anfall vorzubereiten, oder an einen Ort zu flüchten, wo er im Fallen wenigstens nicht verletzt werden kann oder den Augen einer neugierigen Menge preisgegeben ist. Zumeist ist allerdings die Aura so blitzschnell von dem Anfall selbst gefolgt, dass der Kranke zu Nichts Zeit gewinnt; er stürzt eben zusammen wo er sich gerade befindet. —

Das Wesen der Epilepsie ist bis zum heutigen Tage noch nicht völlig aufgeklärt, so viel auch durch die Untersuchungen der letzten zwei Jahrzehnte Licht in dies bis dahin dunkle Gebiet gebracht worden ist. Kussmaul und Tenner wiesen nach, dass man bei Thieren im Stande sei epileptiforme Convulsionen zu erzeugen, wenn man sämmtliche zum Gehirn Blut zuführende Gefässe in den Stämmen unterbindet und auf solche Weise das Gehirn blutleer machte; sie erklärten demgemäss die Epilepsie als die Folge einer Anaemie des Gehirns. So wurde denn deutlich, warum man bei der Epilepsie alle nur denkbaren Erkrankungen des Gehirns anatomisch auffinden konnte; denn alle Krankheitsvorgänge, welche im Stande sind den Blutstrom von gewissen Bezirken des Gehirns abzuschneiden, zumeist wohl durch Druck auf die Gefässe, mussten Epilepsie erzeugen, sie mochten ihrer Natur nach sein wie sie wollten. Die Untersuchungen von Brown-Sequard liessen ferner erkennen, dass man Thiere mittelst Durchschneidung der Lendentheile des Rückenmarkes in einen Zustand versetzen könne, dass sie nach einiger Zeit auf leichte Reflexreize epileptische Anfälle bekommen. Daraus ergab sich also die Betheiligung des Rückenmarkes an dem epileptischen Process. Auch die Durchschneidung des hinteren grossen Schenkelnerven (Nervus ischiadicus) war nach

einiger Zeit von epileptischen Krämpfen gefolgt. Im weiteren Verlaufe dieser Untersuchungen zeigte es sich, dass selbst die Jungen solcher Thiere, welche durch Ischiadicusdurchschneidungen epileptisch geworden waren, epileptisch wurden, ohne dass sie selbst verletzt wurden, so dass das künstlich erzeugte Uebel sich als erblich erwies. Die epileptischen Krämpfe konnten von einer epileptogenen Zone an der Haut ausgelöst werden. — Dasselbe Resultat hatte Westphal bei seinen Untersuchungen. Derselbe wies zugleich nach, dass man bei Thieren, indem man ihnen leichte Schläge gegen den Schädel beibringt, einen epileptiformen Anfall auslösen kann. Demselben folgte nach einigen Wochen der Ruhe die vollkommene Entwickelung einer Epilepsie, deren Anfälle von einer epileptogenen Zone, welche sich an der Haut in der Nähe des Unterkieferwinkels entwickelte, ausgelöst werden konnten. Auch Westphal war im Stande, die Uebertragung der so erzeugten Epilepsie auf die Jungen der erkrankten Thiere nachzuweisen. Bei der Section der Thiere fand Westphal gewöhnlich einen Bluterguss im Sack der Medulla spinalis, und er schiebt diesem die Entstehung der Epilepsie zu.

So sahen wir denn in der Anaemie des Gehirns, in Läsionen des Rückenmarkes und einzelner peripherer Nerven, die anatomischen Grundlagen der Epilepsie. Weiterhin sind die Untersuchungen von Nothnagel wichtig, welcher einerseits experimentell erwies, dass der centrale Ausgangspunkt für Convulsionen, das von ihm sogenannte „Krampfcentrum“ in der Substanz der Pons cerebri zu suchen sei, und welcher durch Reizung von sensiblen Hautnerven auf dem Wege der Reflexe auf die von ihm nachgewiesenen vasomotorischen Nerven des Gehirns, Verengerung der Arterien der Pia mater hat entstehen sehen.

Wenn man sich nach diesen Untersuchungen über das Wesen der Epilepsie unter den Gelegenheitsursachen umsieht, so findet man hier genau wie bei der Chorea, Kummer, Schreck, Furcht, geistige Arbeit, aufgeführt. Echeverria führt an, dass bei 24 von den Fällen, über welche er berichtet, diese Gelegenheitsursachen in den Vordergrund traten. Hasse giebt an, dass alle schwer wiegenden psychischen Eindrücke Epilepsie hervorrufen können, wenn anders die Disposition von Hause aus gegeben ist. Der Nachahmungstrieb ist für die Epilepsie ebenfalls als Gelegenheitsursache beschuldigt worden und wird allgemein zugestanden; sicher constatirt ist, dass Epileptiker leicht ihren Anfall bekommen, wenn sie einen andern im Anfall sehen, überdiess

soll der Name morbis comitialis für die Krankheit bei den Römern bestanden haben, weil die Verbreitung des Uebels auf die Volksversammlungen bezogen wurde. Aus diesem Grunde verboten die Römer den Epileptikern den Besuch dieser Versammlungen — (Finkelnburg). Wichtig und sicher erwiesen ist die Abhängigkeit des Uebels von Leiden peripherer Nerven, und die Fälle sind durchaus nicht selten, wo man durch Druck auf bestimmte Körperstellen die Anfälle auslösen kann; eben so sicher gestellt ist der Ursprung aus traumatischen Ursachen, aus Narbenbildungen, Geschwulstbildungen an der Peripherie in der Nähe oder an Nervensträngen. Von grosser Bedeutung sind endlich Erregungszustände, welche von den Genitalien ausgehen. Der Zusammenhang der Epilepsie mit Menstruationsanomalieen ist nicht zu leugnen und die Steigerung der Neigung zu epileptischen Anfällen zur Zeit der sich einstellenden Menses ist bekannt. Echeverria giebt bei 13 seiner Fälle Unterdrückung der Menses als Gelegenheitsursache an; von der Mehrzahl der Schriftsteller wird aber als eine der allerwichtigsten Ursachen der Epilepsie die wiederholte Reizung der Genitalien durch Onanie beschuldigt und zwar mit Hervorheben derselben Momente, welche wir bezüglich der Geisteskrankheiten oben citirt haben. Hasse meint, dass geschlechtliche Erregungen aller Art im Stande seien, epileptische Anfälle wach zu rufen, dass indess die Onanie nicht allein die vorhandene Disposition derselben einleite, sondern sogar die Disposition schaffe. Diesen positiven Anklagen gegenüber hat Echeverria allerdings hervorgehoben, dass man vielleicht Ursache mit Folge verwechsle und die Neigung zur Onanie auf einen pathologischen Zustand des Nervensystems zurückbeziehen müsse. Was das Alter der Befallenen betrifft, so giebt Hasse an, dass von 995 Kranken

281 im Alter von 2—10 Jahren }
364 „ „ „ 10—20 „ } sich befanden.

Delasiauve fand, dass von 70 Erkrankungen

7 im Alter von 5—10 Jahren }
17 „ „ „ 10—20 „ } entstanden.

Ueber das Vorwiegen des männlichen oder weiblichen Geschlechtes sind die Angaben schwankend. Echeverria leugnet das sonst vielfach behauptete Ueberwiegen des weiblichen Geschlechtes und giebt nur zu, dass im Alter von 12—20 Jahren das weibliche Geschlecht dem männlichen gleichbetheiligt sei; im Ganzen prävalire das männliche

Geschlecht; jedenfalls nehme aber bei beiden Geschlechtern die Neigung zur Epilepsie bis zum Ende der Pubertät zu und von da an erst ab.

Prüft man alle diese Thatsachen mit Bezug auf die vorliegende, uns interessirende Frage, so kann man wiederum nicht leugnen, dass der Schulbesuch gewisse Momente in sich vereinigt, welche die Möglichkeit der Erzeugung epileptiforer Krämpfe gestattet. Wir kennen den deletären Einfluss des Schulbesuches auf die gesammte Ernährung und wir wissen, dass besonders die Anaemie und Abmagerung von allen Seiten zugestanden wird; wir wissen leider auch, dass sexuelle Excesse im Schulalter und durch den Schulbesuch angeregt vorkommen (wovon weiteres unten); wir wissen, dass Furcht, dass energische Hautreize durch Züchtigung nicht ausbleiben, ja dass, wenn es auch ungesetzlich ist, die nach Westphal's Experimenten so überaus gefährlichen Schläge an den Kopf noch immer vorkommen. Man muss sich eigentlich unter all diesen Verhältnissen wundern, dass die Epilepsie so selten ist, und kann sich dies nur aus dem Umstande erklären, dass die geerbte Disposition für die ganze Pathogenese der Krankheit wohl die Hauptrolle spielt. Am wenigsten von allen Gelegenheitsursachen kann die geistige Anstrengung in Anspruch genommen werden, da wir ja wissen, dass dieselbe eine active Hyperämie des Gehirnes erzeugt, einen Zustand, welcher also geradezu im Gegensatze steht zu demjenigen, welcher der Epilepsie zu Grunde gelegt wird. Bedeutsamer wären die passiven Hyperaemieen, erzeugt durch vieles und fehlerhaftes Sitzen. Wie früher schon hervorgehoben wurde, giebt es einen Moment, wo die Schwellung der blutrückführenden Gefässe (Venen) und die Druckspannung in derselben dazu führt, dass Blutserum durch die Gefässwände hindurch in die Gehirnmasse dringt; die so entstandene Gehirnschwellung presst die kleinen blutzuführenden Gefässe zusammen und erzeugt so die Gehirnanaemie und in deren Gefolge epileptische Convulsionen. Dieser Mechanismus wird um so leichter zu Stande kommen, je mehr durch angestrengte Thätigkeit, Aufregung, Onanie, Schlaflosigkeit etc. die gesammte Blutbildung darnieder liegt und dadurch wiederum die Herzkraft gelitten hat. Auf diesem Wege kann es kommen, dass selbst geistige Ueberanstrengung schliesslich zur Anaemie des Gehirns und zur Epilepsie führt. Man erkennt, dass hier der Wege mannigfache sind, und dass von der individuellen Anlage Alles abhängt. — Ganz unschuldig werden übrigens sexuelle Excesse gewiss nicht sein, wenn man auch ihren Einfluss bei der Häufigkeit des Zusammentreffens derselben mit der

Epilepsie übertrieben haben mag; auch zur Imitation ist in der Schule die Möglichkeit geboten. —

Die therapeutische Nutzanwendung für die Schule aus all dem Mitgetheilten ist folgende. Der Lehrer hüte sich vor schweren Züchtigungen. Echeverria zählt unter seinen 306 Fällen von Epilepsie 3 auf, welche durch Misshandlung und schwere Züchtigung entstanden sind. Ein einziger ist hinlänglich, dem Lehrer die Gefahr darzulegen, in welcher das Schulkind und schliesslich durch die Anwendung der Gesetze er selbst wohl schwebt, wenn er sich vom Zorn fortreissen lässt; der Lehrer vermeide vor Allem die Schläge an den Kopf, wohl eingedenk der Westphal'schen Thierversuche; auch die Nates dürfen nicht allzu heftig mitgenommen werden, weil der N. Ischiadicus nicht fern ist und auch direkte Erschütterungen des Rückenmarks die Folge sein könnten; — Das Bleichwerden der Kinder ist ein sehr wohl zu beachtendes Zeichen für Lehrer und Eltern. Solche Kinder müssen besonders sorgfältig in Acht genommen und geschont werden. Normal gebaute Subsellien müssen das gesundheitsgemässe Sitzen ermöglichen und die Aufmerksamkeit von Lehrer und Eltern muss die sittliche Haltung der Kinder schützen. — Epileptische Kinder kann man nicht gänzlich aus der Schule bannen, weil die Anfälle zu selten sind, der Verlauf des Uebels chronisch ist, und selbst wenn es zur Heilung kommt, Jahre lang andauern kann; um so mehr hat man Bedacht darauf zu nehmen, dass die Mitschüler vor dem plötzlich hereinbrechenden Anfall nicht erschrecken; man belehre die Kinder unter solchen Verhältnissen über das Leiden und stähle ihr Nervensystem gegen den überraschenden und schrecklichen Eindruck. Die epileptischen Kinder fordere man auf, auf sich zu achten, ob sie die Vorboten des Anfalls (Aura) nicht merken, um Gelegenheit zu haben, rasch genug das Schulzimmer zu verlassen und an einem geschützten Platze, sicher vor Verletzungen, den Anfall abzuwarten. Der Lehrer warne endlich, wenn der Zufall oder das Unglück ihm Gelegenheit giebt vor den Schülern auf die Epilepsie zu sprechen zu kommen, vor Rohheiten der gewöhnlichen Art, wie Niederdrücken der in Starrkrämpfen sich aufbäumenden unglücklichen Kranken oder dem wahnsinnig abergläubischen Aufbrechen der Daumen. — Die gegen etwaige sexuelle Excesse anzuwendenden Massnahmen werden wir des Weiteren besprechen. — Der Lehrer kann überdiess die Eltern der erkrankten Kinder vor dem so oft vorkommenden laisser aller gegenüber dieser als eine böse Schickung hingenommene Krankheit mahnen; dieselbe lässt sehr häufig gute Aus-

sicht zur Heilung, und je früher die Heilmittel zur Wirkung kommen, desto besser wirken sie. — Alles übrige ist Sache rein ärztlicher Therapie. —

Stammeln und Stottern.

Die unter den Bezeichnungen „Stammeln und Stottern" bekannten Sprachstörungen haben uns hier nur deshalb zu interessiren, weil man die Entstehung derselben bei einzelnen Kindern auf Nachahmung zurückführt. — Es ist nirgends behauptet worden, dass der Schulbesuch das Stottern direkt verursache und es steht dies im Einklange mit der Erfahrung, dass die Mehrzahl der Kinder stottert schon bevor sie zur Schule kommt, und dass man mit dem Fortschritt der Intelligenz und des Alters eher eine Abnahme des Uebels, als eine Steigerung desselben beobachtet. — Ohne auf die mannigfachen Theorieen, welche man den genannten Sprachfehlern zu Grunde legt, des Genaueren einzugehen, wollen wir nur erwähnen, dass man das Stammeln als die Unfähigkeit gewisse Laute zu bilden, von dem eigentlichen Stottern unterscheidet. Das Stottern steht augenscheinlich in gewissen Beziehungen zur Respiration. Zumeist ist die Inspiration schon unvollkommen, so dass die Lungen und namentlich deren obere Partieen nicht gehörig gefüllt werden; dies giebt sich kund durch unbedeutende Excursion der Rippen und auch durch nur wenig umfangreiche Hebung des Abdomen. (Merkel, Fliess.) Dabei machen die Schultern während der Inspiration eine Reihe intercurrenter unzweckmässiger Bewegungen (Fliess). So steht denn dem Stotternden von vorn herein wenig Luft bei der Articulation und Sprache zur Verfügung, er macht aber auch von dem wenigen keinen richtigen Gebrauch, sondern hält sich bei der Production einer Reihe von Lauten zu lange auf, oder entlässt die Luft mit einem Stosse. Das Stottern definirt sich also vorzugsweise als ein Mangel in der Regulirung der Exspiration oder in einem Mangel an Uebereinstimmung der Exspirationsbewegungen und der Bewegungen der eigentlichen Sprachmuskeln. Zuverlässig wird dieser Mangel durch psychische Erregungen, Verlegenheit, Aufregung, Zorn intensiv beeinflusst; heftig zürnende Menschen exspiriren zuweilen, ohne ihre Sprachmuskeln überhaupt in Bewegung setzen zu können, sie verstummen. Man hat zum Theil sehr künstlich eine ganze Reihe von verschiedenen Formen des Stotterns angenommen, so das choreische und tetanische

mit einer Menge von Unterabtheilungen (Colombat), das reflectorische und ideopathische Stottern (Ervin Schulz) u. s. w. Für uns genügt es zu wissen, dass alle Formen durch Nachahmung erzeugt werden können, so dass man nicht selten Kinder, welche in der Schule nebeneinander sitzen und vielfach in freundschaftlichem Verkehr miteinander sind, die Sprachstörung annehmen sehen.

Der Lehrer wird wohl thun, die von Hause aus stotternden Kinder zu langsamem und gedehntem Sprechen anzuhalten, die möglichst tiefe und ausgiebige Inspiration vor dem Beginn des Sprechens und die regelmässige Wiederholung in gleicher Tiefe im Verlaufe des Sprechens zu empfehlen; weiteres ist den eigentlichen Sprachtherapeuten zu überlassen. Kinder mit ausgeprägtem Nachahmungstrieb müssen von den stotternden Kindern möglichst fern gesetzt werden und die ersten Spuren des Stotterns sind mit Aufmerksamkeit zu behandeln und durch oft wiederholte Ermahnung zu unterdrücken. — Sehr schweres Stottern kann für ein Kind sogar den Schulbesuch unmöglich machen wegen der dauernden Störungen, welche der Unterricht erleidet, wenn das Kind zum Sprechen aufgefordert wird. Solche Kinder müssen zunächst in Sprachheilanstalten von ihrem Uebel befreit werden.

Onanie.

Wir reihen das Laster der Selbstbefleckung mit vollster Absicht den Krankheiten des Nervensystems und gerade derjenigen Gruppe an, welche durch Imitation eine Art von Contagiosität zeigt. Die Grenze dafür, wo man es bei der Masturbation mit einem willkürlichen, lasterhaften Thun zu thun hat, oder wo gewisse Veränderungen des gesammten Nervensystems ein nahezu unbezwingliches und der Selbstherrschaft des Einzelnen entzogenes Fehlen zu Tage fördert, ist in vielen Fällen nicht zu ziehen. So viel steht indess fest, dass gewisse äussere Anlässe im Stande sind, das Uebel zu erzeugen und dass die Verführung hierbei eine überaus grosse Rolle spielt. Masturbation kommt im allerfrühesten Kindesalter, schon bei Säuglingen vor. Diese Kinder sind in der Mehrzahl schlecht genährt, das Fettpolster und die Muskulatur sind schlecht entwickelt und Appetit sowohl wie Schlaf sind oft gestört; zuweilen erkennt man rhachitische Veränderungen des

Knochensystems. Die Zahnbildnng bleibt zurück, die Epiphysen der Rippen, der Extremitätenknochen treiben sich auf; die Kopfknochen zeigen deutliche rhachitische Symptome, starkes Hervortreten der Tabera frontalia, die Fontanelle ist sehr gross und die Nähte der Schädelknochen weichen von einander. Zuweilen fehlen indess alle Symptome dieser Art; man sieht alsdann nur den Penis bei Knaben etwas stärker entwickelt als normal, die Vorhaut lang, augenscheinlich gezerrt, oft wund und etwas geschwollen; bei Mädchen Röthung der äusseren Genitalien, zuweilen schleimige und selbsteitrige Absonderungen. — Mitunter sind die Quellen des Uebels in einem durch Würmer gesetzten Reiz aufzufinden, mitunter in dauernden Obstipationen, oder endlich in dem Missbrauch schändlicher Kinderfrauen und Ammen, welche die Kinder durch das Spielen an den Genitalien beruhigen wollen. In anderen Fällen ist aber keine Spur von alledem wahrzunehmen; dann kann man nur annehmen, dass ein vom Centralnervensystem ausgehender Reiz die Hand nach den kleinen Genitalien führt. Es bedarf grosser Umsicht und Sorgfalt, um den Kleinen das Spiel zu wehren; in einem Falle, wo ein kleiner Knabe von $1^1/_2$ Jahren die übereinandergeschlagenen Schenkel constant aneinander rieb, konnte ich dasselbe nur dadurch verhüten, dass ich einen gepolsterten Keil zwischen die Unterschenkel brachte und die Füsschen festwickelte; bei anderen Kindern sind je nach den Umständen andere Massnahmen nöthig. — Nicht ohne Absicht ist das Bild dieses Uebels aus der frühsten Kinderzeit so ausführlich mitgetheilt worden. Es soll den Fingerzeig geben, dass die Masturbation nicht immer die Folge der Verführung ist, dass es vielmehr wahrscheinlich centrale Quellen derselben giebt, welche die Kinder zu ihrem Elend treiben. Das Uebel ist dann allerdings eines der allerschlimmsten Art, weil es das befallene Kind durch die stete Erregung des Centralnervensystems immer weiter herunter bringt. Indem es den vollständigsten circulus vitiosus hervorruft, vom Centrum ausgehend nach der Peripherie hin ausstrahlt und von der Peripherie das Centrum schädigt, ruinirt es auf die Dauer die Funktionen des Gehirns und führt in letzter Linie zu jenen schwersten Formen der Erkrankung, zur Epilepsie und zu Psychosen. Augenscheinlich kann die Pathologie in diesen Fällen Ursache und Wirkung nicht mehr trennen. Ganz abgesehen aber von den Leiden des einzelnen Erkrankten ist dies Uebel schrecklich für die Gesammtheit, weil es fortzeugend (auch bei Dritten) Böses muss gebären. Jeder Onanist ist eine Gefahr für die Reinen, weil sein Beispiel contagiös wirkt, und die

Masturbation hat, wie selten ein anderes Uebel, die Neigung, sich auszudehnen. Darin liegt die Gefahr für die Schuljugend, welche durch den innigen Verkehr beim Schulbesuch, durch den dauernden und lebhaften gegenseitigen Austausch ihrer Neigungen, Gutes und Böses auf einander überträgt.

Sieht man hier jetzt vorläufig von der centralen krankhaften Disposition zur Masturbation und von der direkten Verführung ab und prüft zu dem Zweck, therapeutische Angriffspunkte zu gewinnen, die mehr zufälligen Quellen und Ursachen der Masturbation, welche die Schule darbietet, so finden wir eine derselben zweifelsohne wiederum in den abnorm und fehlerhaft construirten Subsellien. Sobald ein Kind auf Subsellien mit schlechter oder nicht passender Rückenlehne mit fehlerhafter Distanz Stunden lang sitzen muss, sobald es auf dem Sitzbrette, gepeinigt von der fehlerhaften Sitzhaltung, in welche es allmälig verfällt, hin und her rückt, ist nichts leichter, als dass die Genitalien direkt gerieben und also peripher gereizt werden. Dasselbe geschieht, wenn die Kinder mit den Knieen an das Bücherbrett stossen oder wenn sie beim Schreiben an die vordere Kante des Sitzbrettes heranrücken müssen*). Die periphere Reizung wird um so nachhaltiger wirksam, je mehr in krummer und nach vorn gebeugter Sitzhaltung die Unterleibsorgane gepresst, die Athmung beschränkt, die Blutcirculation behindert ist, je mehr also Congestion nach den Unterleibsorganen vorhanden ist. Kommt zu dem Unfall der peripheren Reizung noch hinzu, dass die Ueberfüllung der Klassen mit Schülern dem Lehrer die Möglichkeit raubt, den einzelnen Schüler streng und dauernd im Auge zu behalten, so ist unter der Zusammenwirkung beider Umstände die Möglichkeit schädlicher Berührungen der Genitalien, wenn auch noch nicht ausgesprochener Masturbation gegeben. Der Weg zur direkten Ausführung ist aber nicht mehr weit und die günstige Gelegenheit bietet sich eventuell im Hause der Eltern. — Auch der Turnunterricht kann gefährlich werden, insofern bei gewissen Uebungen, so beim Bockspringen, den Uebungen am Pferde, am Reck und namentlich beim Klettern Reibungen der Genitalien statt haben; daher kommt es denn, dass Onanisten nicht ungern turnen, so schlaff sie auch sonst erscheinen mögen; ich kenne einen Knaben, welcher sich an dem ersten besten festen Gegenstand im Hause der Eltern, so namentlich an den Thürklinken hoch zieht, während er zugleich mit dem zwischen

*) Stiehl. Centralblattt 1860. p. 560.

die Schenkel genommenen festen Körper bei anscheinend harmlosem Turnspiel die Genitalien reibt. — Die Schule kann ferner durch gewisse Unterrichtszweige, welche die Phantasie der Kinderwelt erregen, sowie durch unzüchtige Andeutungen in unvorsichtig gebotener Lektüre aus einzelnen Theilen der alten Literatur und was namentlich für die unteren Stufen so wichtig ist, auch der Bibel, zu geschlechtlichen Excessen anregen; ferner noch indirekt durch mangelhafte Beaufsichtigung der Kinder in den Zwischenpausen. Je mehr alle die genannten Umstände zusammenwirken, je mehr sie insbesondere auf eine Kinderwelt wirken, welche sich in den Anfangsjahren der Pubertät, des sich spontan entwickelnden Geschlechtstriebes befinden, desto gefährlicher können sie werden, desto leichter entwickelt sich das Uebel. — Die Verführung thut allerdings das Allermeiste und es ist seltsam, mit welch cynischer Schamlosigkeit ältere Knaben den jüngeren das Laster mittheilen, wie sie gleichsam ein gewisses Interesse daran haben, socios habuisse malorum. So kommt es, dass ganze Klassen wie von einem schlimmen Contagium ergriffen sind und dass die Masturbation zuweilen mit einer Offenheit und Rücksichtslosigkeit betrieben und gehandhabt wird, welche an's Unglaubliche grenzt. — Diese Schilderung ist nicht übertrieben, sondern ist aus dem Leben gegriffen.

Die Folgen der Masturbation sind von früheren Autoren vielfach sehr grell geschildert worden, und es ist kaum ein Gebiet der Pathologie vorhanden, wo nicht unter den aetiologischen Momenten der chronischen Krankheitsformen die Onanie eine Rolle spielt. Augenscheinlich ist hier viel übertrieben, und wie oben schon angegeben, selbst im Gebiete der Krankheiten des zumeist in Erwägung zu ziehenden Nervensystems Ursache mit Wirkung verwechselt worden. Bei alledem ist die Masturbation doch eine der bedenklichsten Erkrankungen des Jugendalters und die Grenze ihres malignen Einflusses nicht zu ziehen. Jedenfalls haben die Erzieher also Grund auf dieselbe zu achten, und ihre Zöglinge davor zu schützen. Die Frage ist, wie das am besten geschehen kann? In früherer Zeit ging man dem Uebel soweit aus dem Wege, dass man seine Existenz sogar leugnen wollte, insbesondere waren es die Lehrer, welche von der ganzen Sache am liebsten nichts wissen wollten und welche glaubten am besten zu thun, wenn sie dieselbe ignorirten; desto mehr wurde von den Aerzten, in deren Sprechzimmern bei den vielfachsten Erkrankungen der früher begangenen Excesse von den Patienten gedacht wurde, auf die Existenz derselben aufmerksam

gemacht. Der günstige Einfluss, welcher gerade bei solcher Gelegenheit ein beruhigendes Wort des Arztes übt, lässt erkennen, dass man Unrecht thut, der heranwachsenden Jugend den bösartigen Einfluss der sexuellen Reizungen zu verschweigen. Allerdings kommt auf die Form der Darstellung des Uebels und auf die Art der Ermahnung Alles an und es ist gewiss, wenn irgend wo, so an diesem Theile der erzieherischen Thätigkeit nothwendig, mit der Individualität des einzelnen Kindes zu rechnen. Wir können über dieselbe kaum etwas Besseres hervorbringen als in einem jüngst erschienenen kleinen Schriftchen*) enthalten ist, welches wir aus diesem Grunde Eltern und Lehrern auf das Angelegentlichste empfehlen können. —

Die direkte Behandlung des Uebels, soweit sie die Schule angeht, erfordert, dass die Kinder in den Schulzimmern nicht gedrängt sitzen und unter steter Aufsicht des Lehrers sind, dass sie geeignete Subsellien haben, dass im Unterricht mit äusserster Vorsicht Alles vermieden wird, was in irgend welcher Weise die sexuelle Sphäre erregen könnte. Der Unterricht muss überdiess in anregender, fesselnder Weise dargeboten werden, damit das Gefühl der Langeweile bei den Kindern nicht aufkomme, sondern die ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nehme. Der gleichzeitige Besuch eines Abtrittes von 2 Kindern, namentlich von Knaben, muss streng verboten sein und denjenigen Kindern, welche während des Unterrichtes die Klasse verlassen, die schleunigste Wiederkehr an's Herz gelegt werden. Beim Turnunterricht achte man sorgsam, ohne die Absicht merken zu lassen, dass Reizungen der Genitalien nicht vorkommen, auch übermüde man die Kinder bei den Uebungen nicht; im Sommer fordere man die Kinder häufig zum Genuss des kalten Bades und des Schwimmunterrichtes auf, achte indess beim Entkleiden auf die Wahrung der strengsten Decenz. Gegen indecente Aeusserungen der Schuljugend gehe man mit strengem Tadel und mit dem Versuche der Darstellung, wie das Kind sich durch solche Worte selbst entwürdige, vor. — Sittlich verwahrloste Kinder und solche, welche man als Verführer, sei es durch Anzeigen der Mitschüler oder durch eigene Beobachtung erkannt hat, ermahne man wiederholentlich und wenn Ermahnungen nichts fruchten, entferne man sie von der Schule. — Vieles, ja das Meiste bleibt wohl den Eltern zu thun übrig, so die vorsichtige Leitung der Diaet im Essen, in Kleidung und Ein-

*) Ueber die Keuschheit der Knaben und Jünglinge. Berlin 1876. (Denicke's Verlag.)

richtung der Betten, ferner die Leitung des Umganges und der Lektüre. Nur wo die Eltern das Schulkind nicht unter eigener Obhut haben, sondern an von der Schule entfernten Orten in Pension geben, hat der Lehrer auch die Elternpflichten zu übernehmen. Fleissige Controle der Schülerwohnungen, die aufmerksame Ueberwachung, ob keine Gelegenheit zur Verführung durch weibliche Personen vorhanden ist, das Verbot des frühzeitigen und häufigen Genusses von aufregenden Getränken und des Tabakgenusses und die Controle über alle jenen Thätigkeiten und Gewohnheiten, welche die Jugend so gern dem Mannesalter nachahmt, werden Manches dazu beitragen, das Uebel von der Jugend fern zu halten.

Augenkrankheiten (Myopie).

Wir haben schon mehrfach Gelegenheit genommen, zu bemerken, dass an keinem Organe die Erkrankungen, welche der Schule zugeschrieben worden sind, so genau in Bezug auf ihre aetiologischen Verhältnisse durchmustert worden sind, wie diejenigen des Auges. In keinem Theile des Gebietes ist man deshalb im Stande gewesen, auf Grund einer grandiosen Summe von Thatsachen, gesammelt in fast allen grossen Städten Europas und von den gediegensten Fachmännern, ein so präcises Urtheil über die Abhängigkeit der Erkrankungen vom Schuleinfluss abzugeben, wie gerade hier. Die im Verlaufe der Untersuchungen sich ergebenden Thatsachen zwangen dazu, ganz besonders der Kurzsichtigkeit die Aufmerksamkeit zuzuwenden. Schon im Jahre 1812 machte James Ware der Royal Society die Mittheilung, dass von den in der Zeit von 1803—1807 in Oxford studirenden jungen Leuten 32 Brillen gebrauchten, während unter 10000 Soldaten kein einziger Kurzsichtiger war. Allmälig nahm in den deutschen Collegien die Kurzsichtigkeit so überhand, dass die Behörden glaubten, der Sache ihre Aufmerksamkeit zuwenden zu müssen, und so kam es denn, dass im Grossherzogthum Baden, alsdann auch in Baiern und Sachsen die Lehranstalten aufgefordert wurden, anzugeben, wie viele von den Zöglingen an Kurzsichtigkeit leiden. Das Resultat der in Folge dessen gemachten amtlichen Erhebungen (allerdings ohne ärztliche Controle) war, dass von 2172 Schülern der 15 Gelehrtenschulen Badens 392 d. i. nahezu $^1/_5$ an Kurzsichtigkeit litten (1844). — In dem Jahre 1848 zog Szokalski aus Paris Erkundigungen über die Kurzsichtigkeit

der Schulkinder ein, und erfuhr, dass unter 807 Schülern, welche sich in der Zeit von 1834—1845 im Collège Charlemagne befanden, 80 Kurzsichtige waren; von 170 Schülern des Collège Louis-le-Grand waren 25 kurzsichtig, d. i. dort ein Verhältniss von 1 : 9, hier von 1 : 7. Unter 6300 Kindern der Elementarschulen des 6ten und 7ten Bezirkes der Stadt Paris war kein einziges kurzsichtiges Kind. Szokalski fand bei der im Jahre 1847 vorgenommenen eigenen Untersuchung der Schulkinder in dem Collège Louis-le-Grand, dass die Kurzsichtigkeit von den unteren Klassen zu den oberen Klassen im Verhältniss von 1 : 11 bis zu 1 : 5 steigt. Genauere und wissenschaftlich werthvollere Untersuchungen beginnen indess erst seitdem Jäger bei denselben den Augenspiegel mit zur Anwendung zog (Wien 1861). Jäger fand, dass von 100 Augen

	im Alter von	normalsichtig	kurzsichtig	weitsichtig
I. Kinder	9—16 Tage	5	78	17
II. Kinder	2— 6 Jahre	30	60	8
III. Knaben auf dem Lande .	6—11 -	46	43	11
IV. Knaben in einem Waisenhause	7—14 -	33	55	12
V. Kinder in einem Privaterziehungshause	9—16 -	13	80	2
VI. Gemeine Soldaten, Italiener	20—25 -	57	42	1

waren; er fand weiterhin, dass Menschen, welche ihre Augen bei nahe an's Auge heran gebrachten und kleinen Gegentänden häufig anwendeten, Verschiedenheiten im Bau beider Augen erkennen liessen, während die Augen der Neugeborenen, welche er als überwiegend kurzsichtig hielt, beiderseits fast immer den gleichen Bau zeigten.

1866 unternahm Rüte Untersuchungen der Schulkinder in Leipzig, und fand dass

in der Rathsfreischule	unter 387 Knaben	9 Kurzsichtige	= 2,3%
	unter 386 Mädchen	14 -	= 3,6%
in der ersten Armenschule	unter 856 Knaben	13 -	= 1,5%
	unter 885 Mädchen	12 -	= 1,3%

sich befanden, woraus also hervorging, dass die Rathsfreischule nahezu doppelt so viel Kurzsichtige aufwies, als die Armenschule.

Im Jahre 1867 veröffentlichte Herrmann Cohn ausführlich seine Untersuchungen, welche an 10000 Schulkindern angestellt waren, nachdem er am 17. Februar 1866 eine vorläufige Mittheilung über dieselben gemacht hatte. Die Resultate derselben waren so durch-

schlagend und von so grosser Tragweite, dass sie das ganze Gebiet der sogenannten Schulkrankheiten in eine neue Phase brachten, und dass von diesem Zeitpunkte für die Schule eine neue Aera hygienischer Bewegung begann. Cohn's Untersuchungen, auf welche wir sogleich des Weiteren werden einzugehen haben, wurden von Erismann und Maklakoff (Russland) 1871 bestätigt und theilweise noch ergänzt, und im weiteren Verfolg des einmal in den Fluss gebrachten Gegenstandes erschienen die Arbeiten von Krüger, H. v. Hoffmann, Pagenstecher, Mayweg, Kempner (1872), August v. Reuss (1874), Gayat in Lyon (1874), Rothmund und Burgl in München (1874), Ott und Ritzmann, Schaffhausen, (1874), Dor, Bern, (1874), Conrad (1875), welche mit geringen Abweichungen, Dor ausgenommen, zu nahezu gleichen Resultaten kamen. —

Das menschliche Auge stellt, schematisch genommen, einen optischen Apparat dar, bestehend aus einer Convexlinse, welche die hindurchgehenden Lichtstrahlen sammelt, und von den vor ihr liegenden leuchtenden Gegenständen Sammelbilder entwirft und aus einer lichtempfindenden zarten, anatomisch complicirt gebauten Haut, der Retina, welche mittelst der Sehnerven die erhaltenen Lichteindrücke nach dem Gehirn sendet, wo dieselben zum Bewusstsein kommen. Deutliches Sehen ist nur möglich, wenn die durch die Linse gebrochenen Lichtstrahlen in einem Punkt der Stäbchenschicht der Netzhaut zusammentreffen und wenn dem entsprechend scharfe Bilder auf der Netzhaut entworfen werden. Das normale Auge ist so eingerichtet, dass Strahlen, welche aus unendlicher Ferne kommen, also parallel sind, durch die Linse so gebrochen werden, dass sie auf der Netzhaut in einem Punkte zusammentreffen; die Netzhaut befindet sich also in der Brennweite der Linse. Donders nannte diesen Refractionszustand des Auges Emmetropie, das Auge selbst emmetropisch. Jedes Auge, welches diesen Brechungszustand nicht hat, nannte er ametropisch. Nun kann die Ametropie sich nach zwei Richtungen hin äussern, entweder vereinigen sich die parallel auf die Linse fallenden Strahlen erst hinter der Stäbchenschicht der Netzhaut, dann ist das Auge hypermetropisch, oder die Strahlen vereinigen sich vor der Stäbchenschicht der Netzhaut, dann ist das Auge brachymetropisch, oder myopisch (kurzsichtig.) Der Refractionszustand des menschlichen Auges ist demnach nur abhängig von dem anatomischen Bau derselben und ist gegeben, wenn man dasselbe im Zustande der vollsten Ruhe, als einfachen optischen Apparat betrachtet. Davon zu trennen ist der Zustand der Accomodation d. i.

die willkürliche Thätigkeit, durch welche das Auge sich für einen Punkt zum Scharfsehen einrichtet, welcher ihm näher liegt als derjenige, welchen es im Zustande vollster Ruhe noch deutlich sehen kann. Die Accomodation ist ein Lebensact des Auges, eine physiologische Leistung u. z. ausgeführt von einem im Innern des Auges gelegenen Muskelapparat, welcher die Befähigung hat, die Krümmungsebene der Krystalllinse zu ändern, insbesondere sie convexer zu machen. Nur die Accomodation für die Nähe ist activ, und die Accomodationsanstrengung um so grösser, je näher der Gegenstand dem Auge gebracht wird, welcher scharf gesehen werden soll; sie wird geringer, je ferner derselbe ist, und beim Blick in's Unendliche (parallele Strahlen) befindet sich das Auge in der Regel im Zustande vollster Accomodationsruhe. Die Accomodation für die Ferne ist sonach ein passiver (Entspannungs-)Vorgang des thätigen Accomodationsmuskels. Die äusserste Anspannung des Accomodationsmuskels, also die stärkste Ausnutzung der Accomodationskraft ergiebt den Nahepunkt des Auges, während der Fernpunkt durch den Refractionszustand gegeben ist. Das zwischen beiden gelegene Stück des deutlichen Sehens heisst die Accomodationsbreite. — Die Accomodation hat für den Refractionszustand alias für den anatomischen Bau des Auges eine gewisse Bedeutung, welche wir weiterhin kennen zu lernen Gelegenheit haben werden. —

Wir wenden uns nach diesen allgemeinen Bemerkungen den Untersuchungen von Cohn und seiner Nachfolger zu. Cohn untersuchte die Schüler von 33 Schulen, darunter 5 Dorfschulen, 20 Elementarschulen, 2 Mittelschulen, 2 höheren Töchterschulen, 2 Realschulen und 2 Gymnasien mit zusammen 10060 Schülern, und constatirte, dass unter denselben 1730 Ametropen sich befanden = 17,1% u. z. war das Verhältniss so, dass die Zahl der Ametropen im Durchschnitt mit der Höhe der Anforderung der Schule an das Auge zunahmen; so hatten die städtischen Schulen fast 4 Mal so viel Ametropen als die Landschulen (5,2% in Dorfschulen und 19,2% in den Stadtschulen). Im Ganzen zeigten sich bei der Schuljugend Refractionsleiden überwiegend häufig gegenüber den anderen Augenleiden (3 Mal so viel). Unter 1334 Refractionskranken befanden sich 1004 Myopen, ohne dass die Ursachen der Myopie ohne Weiteres hätten nachgewiesen werden können; 10 Myopen hatten ihr Leiden von beiden Eltern ererbt; 58 hatten dasselbe nach früheren Augenleiden acquirirt.

Die Myopie war 12 Mal häufiger als die Hyperopie 1004 : 81.

Nach Categorien geordnet, liess sich folgende Tabelle aufstellen.

Es enthielten

die Dorfschule	= 1,4%	Myopen	 1,4%
die städt. Elementarschulen	= 6,7%	-	städt. Schulen 11,4%
die höheren Töchterschulen	= 7,7%	-	
die Mittelschulen . . .	= 10,3%	-	
die Realschulen	= 19,7%	-	
die Gymnasien	= 26,2	-	

Cohn gelangt nun zu folgenden Schlüssen:

1) Es giebt keine Schule ohne kurzsichtige Schüler.

2) Die Zahl der Myopen in den verschiedenen Schulen ist sehr verschieden.

3) In den Dorfschulen giebt es nur wenig Myopen.

4) In den Stadtschulen sind 8 Mal mehr Kinder myopisch als in den Dorfschulen.

5) In den städtischen Elementarschulen findet man 4—5 Mal mehr Myopen, als in den Dorfschulen.

6) Höhere Töchterschulen sind reicher an Myopen als Elementarschulen.

7) Es existirt eine constant steigende Reihe der Myopenzahl von der niedrigsten bis zur höchsten städtischen Schule.

8) Auf den Mittelschulen ist mehr als der zehnte, auf den Realschulen fast der fünfte und auf den Gymnasien mehr als der vierte Theil der Kinder kurzsichtig.

9) In den verschiedenen Dorfschulen sind zwar verschiedene Mengen Myopen, doch niemals mehr als 2,4%.

10) In den verschiedenen Mittelschulen beträgt der Unterschied der Myopen kaum 3%, in den Realschulen kaum 2%, in den Gymnasien noch nicht 4%.

11) Sehr bedeutend ist die Differenz der Myopenzahl in den höheren Töchterschulen = 7%.

12) Am allergrössten ist der Unterschied der Myopenzahl in den Elementarschulen, wo er zwischen 1,8%—15,1% beträgt.

13) Es giebt Klassen, welche gar keinen myopischen Schüler haben, aber es existirt keine solche in den höheren Unterrichtsanstalten.

14) Schon in den Dorfschulen zeigt sich ein wenn auch nicht constantes Ansteigen der Myopenzahl von der niedrigsten Klasse zur höchsten.

15) In Realschulen und Gymnasien zeigt sich eine continuirliche sehr beträchtliche Zunahme der Myopie von Klasse zu Klasse, so dass also aus 13 und 14 zusammen der Schluss gestattet

ist, dass in allen Schulen in den obersten Klassen mehr Myopen sind, als in den untersten.

Hinsichtlich des Geschlechts ergab sich, dass von Knaben doppelt so viel Procent myopisch waren als die Mädchen.

Nach den Schuljahren geordnet, zeigten die Kinder eine constant steigende Myopenreihe von 2 zu 2 Schuljahren 0%, 1%, 1,5%, 1,6%, 3,2%; in keiner Dorfschule existirten Myopen unter den Kindern, welche noch nicht ganz oder eben erst $^1/_2$ Schuljahr zurückgelegt hatten; in den höheren Töchterschulen, in den Mittelschulen und Gymnasien wurde kein myopisches Kind unter den Schülern des ersten Schuljahres gefunden, und zog Cohn das Mittel aus den Durchschnittsprocenten aller Schulen, so erhielt er vom ersten Semester bis zum vierzehnten Schuljahre die nahezu ununterbrochen aufsteigende Reihe 0,4%, 4,8%, 8,6%, 7,9%, 11,3%, 24,1%, 49,5%, 63,6%, d. i. also eine Zunahme der Myopie nach der Zeit des Schulbesuches.

Die höheren Grade der Myopie zeigten sich in Realschulen und Gymnasien; Dorfschulen waren von denselben frei; im Allgemeinen liess sich jedoch constatiren, dass die Grade der Myopie mit den aufsteigenden Klassen in allen Schulen zunahmen. Die Knaben zeigten die höheren, die Mädchen die niederen Grade der Myopie, nur bei den Elementarschulen schien es umgekehrt zu sein. Der Grad der Myopie nahm mit den Lebensjahren zu, indess war in den ersten 4 Schuljahren die Vermehrung der höheren Grade der Myopie beträchtlich merklicher, als in dem entsprechenden 7—10 Lebensjahre. Der Durchschnittsgrad der Myopie war in den Dorfschulen am kleinsten und wurde in den höheren Schulen immer grösser ($^1/_{24,4}$—$^1/_{18,7}$). Im Allgemeinen nicht sehr hoch ($^1/_{21,8}$ im Durchschnitt) stieg er zumeist von Klasse zu Klasse, so dass in den höchsten Klassen der höheren Schulen nicht allein die höhere Anzahl der Myopen, sondern auch die höheren Grade der Myopie gegenüber den unteren Klassen der niederen Schulen vorkommen. —

Eine später (1870) von Cohn unternommene Versuchsreise ergab mit Sicherheit, dass innerhalb $1^1/_2$ Jahren eine Anzahl von früher als emmetropisch befundenen Gymnasialschülern myopisch geworden war, und dass die Myopie bei der Hälfte der seither als myopisch erkannten in derselben Zeit zugenommen hatte.

Die dem myopischen Auge eigenthümliche schleichende Entzündung der Aderhaut in der Nähe der Sehnerven mit Ausbuchtung des hinteren Poles des Augapfels fand Cohn nur bei 9% der Myopen der Dorf-

schulen, aber stets nur in der obersten Klasse; dagegen in Realschulen bei 36 % und in Gymnasien bei 26 % der myopischen Schüler. Die Zahl dieser Erkrankung war abhängig von dem Grade der Myopie und nur ausnahmsweise kamen schwache Grade der Myopie mit derselben, oder starke Grade der Kurzsichtigkeit ohne dieselbe vor.

Die Untersuchungen von Cohn wurden von Erismann nahezu vollständig bestätigt. Erismann kam ausserdem zu dem überraschenden Resultat, dass der normale Refractionszustand des jugendlichen Auges die Hypermetropie sei, und dass die Kinder erst kurzsichtig werden, nachdem sie das Stadium der Emmetropie durchlaufen haben; er führte ferner aus, dass die Sehschärfe des Auges unter dem Einfluss der Myopie leide, so dass die Procentzahl des normalen Sehvermögens bei den myopischen Schülern beträchtlich kleiner ist, als bei den Schülern im Allgemeinen (77,7 % gegen 85,6 %) und dass die Sehschärfe ganz besonders bei den höheren Graden der Myopie abnimmt. Es hat für uns kein Interesse, die Details aller übrigen Arbeiten über denselben Gegenstand zu verfolgen, und wir verweisen bezüglich derselben sowohl auf die Originalien, als auch auf die Inaugural-Dissertation des Herrn Dr. Hoffmann, welche die Resultate in übersichtlicher und historischer Anordnung, zum Theil kritisch beleuchtet, wiedergiebt; es genügt zu bemerken, dass mit Ausnahme von Dor alle Autoren zu wesentlich gleichen Resultaten kamen, und dass namentlich Reuss in Wien ähnlich wie Cohn in Breslau den Nachweis liefern konnte, dass nach einem Jahre von den, früher als emmetropisch befundenen Kindern, 18 % myopisch geworden waren. Von allen Autoren ist Dor der einzige, welcher die Erblichkeitsverhältnisse in den Vordergrund schiebt und welcher diese sowohl, als auch Racenverschiedenheiten als die wichtigsten ursächlichen Momente für die Kurzsichtigkeit betont; indess entbehren gerade Dor's Schlüsse, weil sie sich zum Theil auf ein unsicheres wissenschaftliches und statistisches Material stützen, der Exaktheit.*) — Der Causalnexus zwischen Myopie und Schuleinfluss kann nach der Masse des vorliegenden Materials nicht angezweifelt werden, und die Frage ist nur, welchen besonderen Umständen, fehlerhaften Einrichtungen der Schule u. s. w. die Hauptschuld zugeschrieben werden könne. — Wir müssen, um die Antwort auf diese Frage zu erhalten, in die Verhältnisse des myopischen Auges noch etwas genauer eingehen. Wie schon oben hervorgehoben wurde, besteht

*) Hoffmann. l. c. p. 28.

das Wesen der Myopie in der Vereinigung der parallel in's Auge eintretenden Lichtstrahlen vor der Netzhaut und es sind a priori zwei Möglichkeiten gegeben, diesen Zustand zu bewerkstelligen, nämlich entweder das gesteigerte Brechungsvermögen der brechenden Flächen (Cornea und Linse), oder die Verschiebung der Retina nach rückwärts, d. h. eine Verlängerung der optischen Axe des Auges. Von diesen beiden theoretischen Möglichkeiten ist die erstere durch Donders als mit den praktischen Verhältnissen nicht übereinstimmend ein für alle Mal zurückgewiesen worden, und es bleibt somit nur die zweite übrig, für deren Entstehung Donders 3 Factoren anführt: 1) Druck der Muskeln auf den Augapfel bei starker Convergenz der Sehaxen. 2) Vermehrung des intraoculären Druckes, bedingt durch die Ueberhäufung des Auges mit Blut bei vornüber geneigter Haltung des Kopfes. 3) Congestionszustände im Augenhintergrunde, welche zur Erweichung der Gewebe führen und selbst bei normalem, noch mehr bei erhöhtem, intraoculärem Druck Ausdehnung der Häute veranlassen. Dass der vermehrte Augendruck sich gerade am hinteren Pole des Auges zur Geltung bringt, bezieht Donders auf den Umstand, dass diese Stelle des Auges der Stütze der Augenmuskeln und deren Scheiden entbehre, dass ferner bei unvollständiger Elasticität der fibrösen Häute nach jeder an sich unmerkbaren Ausdehnung über die normalen Grenzen jedes Mal ein Minimum der Ausdehnung zurückbleibe. Einen Einfluss der Accomodation für die Nähe auf die Verlängerung der optischen Axen leugnet Donders. Dem gegenüber betont Cohn, dass der hydrostatische Druck im hinteren Theile des Auges bei der Accomodation für die Nähe vermehrt werde und dass man sich vorstellen müsse, dass unter der dauernden Einwirkung dieses Druckes die hinteren Abschnitte des Auges gedehnt werden, so dass auch der dauernden Accomodation für die Nähe Schuld an der Myopie zugeschrieben werden müsse; allerdings legt er ebenso, wie Donders ein grosses Gewicht auf die Blutüberfüllung des Auges, namentlich auf die durch vornüber geneigte Kopfhaltung hervorgerufene passive Congestion.

Wenn wir nach diesen Ermittelungen zu der oben aufgeworfenen Frage zurückkehren, so kann uns nicht entgehen, dass in dem fehlerhaften Bau der Subsellien allerdings Ursachen gegeben sind, die Circulations- und Accodomationsverhältnisse der Augen zu beeinflussen. Zu grosse Distanz bei zu geringer Differenz haben wir als Hauptursache kyphotischer Körperhaltung der Schuljugend kennen gelernt; wir kennen schon das Niederbeugen von Kopf und Rumpf unter diesen Verhältnissen; zu grosse

Distanz und zu grosse Differenz vereint, zwingt zum Vorwärtsbiegen, oder zur skoliotischen Verschiebung des Oberkörpers, bringt aber zugleich die Gegenstände (Bücher, Hefte) den Augen des Kindes so nahe, dass das Kind gezwungen ist, fortwährend für die Nähe zu accomodiren. In jedem Falle ist also Gelegenheit geboten zu myopischer Verbildung. Kommt nun noch hinzu, dass die Beleuchtung schlecht ist, der Druck der Bücher klein ist, und die Tinte blass, so werden der Gelegenheitsursachen in der Schule sehr mannigfache, und so die Zahl der Myopen erklärlich. Cohn war der erste, welcher die Bedeutung der fehlerhaften Subsellien für die Augenleiden der Schuljugend nachwies und für die Verbesserung derselben aus diesem Grunde eintrat; er wies ferner nach, dass in den sonst noch leidlich mit Bezug auf die Augenleiden situirten Elementarschulen die Myopen in dem Maase zunahmen, als die Beleuchtung schlechter war. Je enger die Gasse, in welcher das Schulhaus erbaut war, je höher die vis-à-vis liegenden Häuser, in einem je niedrigeren Stockwerk die Klasse selbst befindlich war, desto höher ergab sich auch die Zahl der kurzsichtigen Elementarschüler (Cohn).

Die Myopie ist die erste Krankheit, welcher man mit Bezug auf die aetiologische Bedeutung des Schulbesuchs energisch mit statistischen Untersuchungen zu Leibe gegangen ist; wir sehen, dass dieselben das positivste Resultat ergaben. Damit allein ist die Skepsis derjenigen Herren, welche die Schule von allem Fehl freisprechen will, widerlegt. Gewiss ist die Schule, und das muss freimüthig zugestanden werden, nicht allein Schuld; zuversichtlich spielt erbliche Anlage auch bei der Myopie mit, gewiss hat auch die Familie Schuld an der Entwickelung des Augenübels, indem sie den Kindern Schreiben und Handarbeiten an schlecht normirten Tischen und Stühlen und bei schlechter Beleuchtung gestattet; aber den schwersten Theil der Schuld trifft augenscheinlich die Schule. — Die Myopie ist ein ernstes Augenleiden und die Bedeutung derselben wird um so grösser, je höher der Grad der Kurzsichtigkeit ist, und je rascher im Fortschreiten das Uebel sich befindet. Hochgradige Kurzsichtigkeit geht stets mit schweren anatomischen Laesionen des Augenhintergrundes, Druckschwund des hinteren Theiles der Chorioidea mit Ausbauchung des hinteren Augenpoles (Staphyloma posticum), mit Störungen der Leistungsfähigkeit und der Sehschärfe einher; den erkrankten Augen drohen die mannigfachsten Gefahren, wie Blutungen und Ablösungen der Netzhaut oder Erblindung durch Ernährungsstörungen derselben. Unter solchen Umständen ist

es gewiss Pflicht der Schule, Alles zu vermeiden, was zu so schwerem Uebel Anlass geben könnte.

Gut gebaute Subsellien, helle Schulzimmer, eventuell helle künstliche Beleuchtung, grosse Druckschrift der Schulbücher, gute Tinte müssen wie früher so auch an dieser Stelle gefordert werden.

Von den anderen bei Schulkindern beobachteten Augenübeln fesseln nur die contagiösen Entzündungen unser Interesse; es ist derselben schon früher (p. 371) Erwähnung geschehen.

Eine sonderbare Art der Contagion ist beim Schielen zu erwähnen; nämlich die Nachahmung. Gewöhnlich liegt dem Schielen der angeborene Fehler der Hyperopie zu Grunde, und zwar lernen Hyperopen deshalb schielen, weil die Accomodation bei Convergenz der Sehaxen zu schwer wird; sie lassen deshalb lieber das eine Auge an dem Gegenstande vorbeischiessen und fixiren nur mit dem anderen; die Gewohnheit gestaltet schliesslich ein dauerndes Uebergewicht der M. recti interni, mit sogenanntem convergirendem Schielen. Diese zum Uebel gewordene Gewohnheit wird nicht selten von emmetropischen Schulkindern nachgeahmt und Cohn erzählt von einer vollständigen Epidemie von Strabismus in einer höheren Töchterschule, wo das Schielen zum Spiel geworden war. Gegen Uebel solcher Art hilft das pädagogische Mittel — die Belehrung; hyperopische Schielende müssen frühzeitig behandelt werden, weil im Verlaufe des Uebels das Sehvermögen des Auges leidet und weil sie in der Schule nicht selten ebenso Gegenstand des Spottes seitens der Schulkinder, als auch der Nachahmung werden können. —

Krankheiten der Respirationsorgane.

Nasenbluten (Epistaxis).

Das Nasenbluten ist eine bei Schulkindern nicht selten zu beobachtende Affection. Dasselbe ist, wenn man von den durch Verletzung zu Stande kommenden Fällen absieht, zumeist der Effect einer Blutüberfüllung der Gefässe des Nasenraumes. Die Blutüberfüllung ist hier, wie im Gehirn, activer oder passiver Natur, und man unterscheidet deshalb in der Pathologie die active und passive Epistaxis. Beide Formen können in derselben Weise, wie die active und passive Hirncongestion durch den Einfluss der Schule zu

Stande kommen. Geistige Anstrengung, hohe Zimmertemperatur können arterielle Fluxionen zum ganzen Kopf, und demgemäss auch zur Schleimhaut der Nase zu Stande bringen. Sitzen mit stark niedergebeugtem Kopfe in zusammengekrümmter Haltung, mangelhafte Respiration durch Beschränkung der Bewegungen des Zwerchfelles setzen den Blutstrom auf dem Wege nach dem Herzen zurück, gesteigerte Widerstände führen zu einer Ueberfüllung der venösen Gefässe und zurückwirkend auch der Capillaren. Dies ist der einfache Mechanismus des Entstehens der Epistaxis.

Genau controlirte Beobachtungen liegen über dieselbe nur wenig vor, desto mehr ist aus der alltäglichen Praxis das Vorkommen des Nasenblutens bei Schulkindern bekannt. Augenscheinlich spielt indess hier ebenfalls eine gewisse Disposition eine grosse Rolle, und man weiss, dass es Kinder und selbst Erwachsene giebt, welche bei den leisesten Anlässen aus der Nase zu bluten anfangen; bei Anderen ist das Nasenbluten selbst unter der Einwirkung erheblicher Ursachen nur sehr selten. Zweifelsohne ist hierbei der anatomische Bau der Blutgefässe von Bedeutung. Guillaume hat festgestellt, dass von

350 Knaben 77		=	22%
381 Mädchen 78		=	20%

an Nasenbluten litten. Die Zahlen vertheilten sich so, dass auf die

Knabenklasse	V	7—9	Jahr	44	bei	127	Schülern	=	34,6%	
„	IV	8—11	„	11	„	89	„	=	12,3%	
„	III	10—13	„	12	„	72	„	=	16,6%	
„	II	12—15	„	9	„	39	„	=	23%	
„	I	14—16	„	1	„	23	„	=	4,3%	

kamen. Auf die

Mädchenklasse	V	7—9	Jahr	37	bei	134	Schülerinnen	=	27,6%
„	IV	8—11	„	17	„	95	„	=	17,8%
„	III	10—13	„	10	„	72	„	=	12,5%
„	II	12—15	„	13	„	50	„	=	26%
„	I	14—16	„	1	„	30	„	=	3,3%

Becker fand unter 3564 Schülern und Schülerinnen der Darmstädter Schulen 405 Fälle von Nasenbluten = 11,3%

In den Schulen Mühlhausen's fanden sich 8% Nasenbluter.

Dies sind die wenigen genaueren Zahlenangaben, welche vorliegen. Im Allgemeinen scheint aus den Guillaume'schen Angaben hervorzugehen, dass die Zahl der Nasenbluter in den höheren Schulstufen abnehme, namentlich sind die äussersten Stufen nach oben und unten

in ihren Zahlen sehr divergirend. Indess ist die ganze Zahl zu gering, um Schlüsse zu gestatten. Becker meint, dass das Nasenbluten in den Oberklassen der Gymnasien, der höheren Töchterschule und einer Privatschule am häufigsten gewesen sei, und dass es ihm abhängig zu sein schien von der Länge des Aufenthaltes in der Schule und von zu geringer Bewegung in der frischen Luft.

Schulkropf. Struma.

Unter Kropf, Struma, versteht man eine chronische Anschwellung der Schilddrüse, ohne dass damit die Art der Veränderung, welche die Drüse eingeht, bezeichnet wäre. Strumöse Schwellungen können sowohl die Folge von festen Neubildungen sein, welche in der Schilddrüse Platz greifen, von cystoiden Veränderungen mit Ansammlung mehr oder weniger flüssiger Substanz in derselben, oder auch die Folge einfacher Gefässausdehnungen durch Störung des Blutstromes in der Drüse. Diese letztere Form ist es, mit welcher wir es hier zu thun haben. Guillaume war der erste und einzige, welcher mit Bestimmtheit die Beschreibung strumöser Blutanschoppung bringt und welcher den Modus des Entstehens direkt auf gestörten Rückfluss des Blutes nach dem Herzen zurückführt. Durch Vornübersinken des Kopfes, Zusammensinken des Rumpfes und Nackens, sollen die Venen am Halse einen Druck erleiden, mit welchem zugleich die Widerstände für den Blutstrom erheblich anwachsen. Straffe Halsbinden, enge Hemdkragen und bei Mädchen enge Kleider begünstigen diesen Vorgang. Nach und nach wird nach Guillaume aus der ursprünglichen venösen Hyperämie die wirkliche Hyperplasie der Substanz und auch cystoide Verbildungen sollen daraus hervorgehen können. Guillaume leugnet das endemische Vorkommen der Struma in seiner Heimat, den Einfluss des Trinkwassers und anderer Ursachen und kommt mit Ausschluss dieser Ursachen zu dem Schlusse, dass er die Entstehung nur dem Schulbesuche zuschreiben könne. Er will beobachtet haben, dass die Struma, so lange es sich nur um Hyperaemieen der Schilddrüse handelt, während der Ferien wieder zurückgebildet wird, und dass selbst da, wo schon Hyperplasieen vorhanden sind, ein gewisser Grad der Besserung durch die Unterbrechung des Schulunterrichts eintritt. Unter 731 Schülern des Collège municipal in Neuenburg, 350 Knaben und 381 Mädchen, fand er den Schulkropf bei 169 Knaben und 245 Mädchen, so dass also über die Hälfte mehr oder weniger damit behaftet waren.

Wollten wir die Theorieen und Hypothesen alle anführen, welche über die Entstehung der Struma angegeben worden sind, über den Zusammenhang derselben mit dem Cretinismus, der beiderseitigen Abhängigkeit von schlechtem, mit Gyps, Magnesia, Brom, Jod gemischten Trinkwasser, von miasmatischen Einflüssen, von klimatischen Veränderungen und der Bodengestaltung u. s. w., so würden wir weitaus die uns gesteckten Grenzen überschreiten. Der Gegenstand hat indess nicht das Interesse für uns, um auf denselben tiefer einzugehen. Dass strumöse Schwellungen, insbesondere durch Verhinderung des Blutrückflusses aus den oberen Körpertheilen entstehen können, ist sicher. Jedermann ist bekannt, dass Schwangere häufig an Struma erkranken, und erst kürzlich hat Tait 20 Fälle von Struma beschrieben, welche er im Verlaufe der Gravidität hat entstehen sehen. Der von Guillaume angegebene Mechanismus des Entstehens kann also sicher anerkannt werden und Virchow weist ausdrücklich darauf hin, dass die Erweiterungen der Halsgefässe eine Anlage zu Struma hervorbringen. Das für uns Bemerkenswerthe ist nur, dass die Beobachtungen von Guillaume von Vielen nachgeschrieben, von Niemand indess bestätigt wurden. Falk hat Struma in Berlin auch nicht in nur annähernd ähnlicher Ausdehnung bei Schulkindern gefunden, wie Guillaume; dies kann ich sowohl aus einer ziemlich ausgedehnten Kinderpraxis, als auch speciell aus Beobachtungen an Schulkindern bestätigen. Die von mir gelegentlich des Impfgeschäftes nach dieser Richtung hin untersuchten Schülerinnen waren fast gänzlich frei von strumösen Schwellungen, so dass ich also ebenfalls nicht in der Lage bin, wenigstens für hiesige Verhältnisse die Thatsache zuzugestehen. — So bleibt es denn vorläufig unaufgeklärt, woher die häufige Kropfbildung gerade bei den Schülern Neuenburg's entstanden sein mag.

Krankheiten des Kehlkopfs.

Wir können bezüglich derselben auf das gelegentlich der Betrachtung des Gesangunterrichts Gesagte verweisen und recapituliren nur, dass Larynxerkrankungen, acute und chronische Entzündungen bei Schulkindern in Folge heftiger Erkältungen, forcirter Gesangsübungen und endlich in Folge contagiöser Uebertragung (Diphtheritis) vorkommen. Bemerkenswerth ist, dass die chronischen Entzündungen im kindlichen Alter nicht allzuselten zu gefährlichen Neubildungen (Papillomen) führen.

Lungenschwindsucht.

Weitaus am meisten von allen Krankheiten der Respirationsorgane fesselt die Lungenschwindsucht unser Interesse. — Die Lungenschwindsucht ist eine der verheerendsten Krankheiten des Menschengeschlechtes überhaupt und der Jugend im Besondern. In seinem Bericht über die benachtheiligenden Einflüsse der Schule giebt Virchow aus den Tabellen von Engel an, dass in Berlin auf 100 Gestorbene im

Alter von	5—10	Jahren	4,81	an Lungenschwindsucht,
„ „	10—15	„	12,96	„ „
„ „	15—20	„	31,88	„ „

kommen.

Aus privaten Mittheilungen des Herrn Dr. Albu kann ich angeben, dass in den Jahren der Volkszählung 1864, 1867, 1871 im

Alter von	5—10	Jahren	auf	1767	Personen
„ „	10—15	„	„	2839	
„ „	14—20	„	„	443	

ein Todesfall an Lungenschwindsucht in Berlin vorkam. Aus beiden Mittheilungen geht hervor, dass das Alter der Schule und die darauf folgenden Jahre an der Lungenschwindsucht erheblich betheiligt sind. Nun soll damit selbstverständlich nicht ausgesprochen sein, dass die Schule die Schwindsucht verschulde, weil ja, und noch dazu in einer Stadt, wie Berlin, tausendfache Ursachen zusammenwirken können, eine Krankheit zu erzeugen, so dass die Thätigkeit des einzelnen Factors schwer oder gar nicht zu eruiren ist; indess sind die Zahlen immerhin von hinlänglicher Bedeutung, um auf die Schule das Augenmerk hinzurichten. — Lorinser war der erste, welcher mit Bestimmtheit darauf hinwies, dass die mangelhafte Respiration, die leisen kurzen Athemzüge, welche bedingt sind durch vorgebogene Stellung beim Lesen, Schreiben, Zeichnen etc., ferner durch rege Aufmerksamkeit an und für sich, auf die Dauer für die Lunge schädlich werden und das wichtigste ursächliche Moment der Lungensucht abgeben, wenn diese auch viel später zum Ausbruche kommt; nach ihm findet sich dieselbe Behauptung bei fast allen Autoren, welche sich mit der Schule beschäftigt haben.

Drochmann rechnet Anaemie und mangelhafte Luftversorgung zu den wichtigsten disponirenden Ursachen für chronische Lungenleiden;

beide sind aber bei Schulkindern vorhanden, indem bei schlechten Subsellien der Mechanismus des Athemholens gestört wird und die vornübergebeugte Haltung Einfluss auf die in die Lunge einzuführende Luftmenge hat; abgesehen davon wird aber die schon quantitativ fehlerhafte Respiration noch schädlicher durch die Qualität der zugeführten Luft der Schule. Guillaume hebt hervor, dass Geruchssinn und Gesichtssinn sich überzeugen können von der schlechten Zusammensetzung der Atmosphäre unserer Schulen, und der Schulstaub besonders ist es, welcher, wenn er auch nicht direkt die Lungenschwindsucht veranlasst, den Zustand der Kinder, welche den Keim der Krankheit in sich tragen, bedeutend verschlimmert. Aehnliche Notizen lassen sich in Menge aus Schreber's, Schraube's, Lang's, Gast's u. s. w. Arbeiten über die Schule anführen. Virchow giebt an, dass Carmichael in einer Parochialschule, welche keinen Hof hatte, so dass die Kinder die Schulzeit hindurch im Zimmer bleiben mussten, von 24 Kindern 7 hat an Scrophulose erkranken sehen, eine Krankheit, welche bekanntlich mit der Phthisis verschwistert ist. Arnott fand 600 scrophulöse Kinder in einer Schule, deren Ventilation äusserst mangelhaft war, ohne dass weitere Ursachen der Scrophulose sich nachweisen liessen. — Auch Virchow ist gewillt, den Schulbesuch in der Aetiologie der Lungenphtise eine grosse Rolle zuzuschreiben und betont, dass insbesondere

1) die schlechte, durch den Aufenthalt vieler Kinder verdorbene Luft;
2) die durch den Wechsel des heissen Schullokales mit der freien und kühlen Luft, durch zugige Fenster und Thüren u. s. w. herbeigeführten häufigen Erkältungen, wodurch Hals- und Brustentzündungen in grosser Zahl veranlasst werden;
3) der Staub in den Schulen;
4) die durch das anhaltende Sitzen verschlechterten Respirationsbedingungen als Quellen der Phthisis betrachtet werden müssen.

Virchow's Urtheil allein wäre masgebend einer Krankheit gegenüber, deren genauere Kenntniss seitens der medicinischen Welt erst auf seinen bahnbrechenden Forschungen ruht. Wir sind selbstverständlich hier weit entfernt davon, bei dem Umfang der Frage von der Lungenschwindsucht und Tuberkulose auf dieselbe auch nur in einer Skizze einzugehen und halten uns nur an dasjenige, was uns hier direkt interessirt. Nach Virchow ist die Lungenphtise der endliche Ausgang einer Reihe von Krankheitsprocessen, welche das Parenchym

der Lunge ergriffen und der Zerstörung Preis gegeben haben. Obenan steht unter diesen Vorgängen die käsige Entzündung der Lungen, eine Form der Entzündung, welche die Eigenschaft besitzt, dass die von ihr abgesetzten Entzündungsmassen und die von ihr ergriffenen Theile des Lungenparenchyms einem frühzeitigen Tode in Form des fettigen Zerfalls (Nekrobiose) anheimfallen. Neben dieser Entzündung, und mit Wahrscheinlichkeit auf dem Boden des fettigen Zerfalls kommt der sogenannte Tuberkel in der Lunge vor, ein ursprünglich graues Knötchengebilde, welches ebenfalls die Eigenthümlichkeit der Kurzlebigkeit hat, d. h. die Neigung, frühzeitig eine gelbliche, fettige Metamorphose (käsige Metamorphose) einzugehen. So führt denn der Tuberkel diejenigen Gewebe, welche er ergriffen hat, ebenfalls einem frühen Tode, d. i. Zerfall, entgegen. Man hatte bis auf Virchow entweder dem Tuberkel die alleinige Rolle bei der Lungenphthise zugeschrieben oder seine Selbsständigkeit nahezu gänzlich geleugnet und ihn mit der chronischen Entzündung identificirt. Virchow stellte die Bedeutung beider, von einander in gewisser Beziehung unabhängiger, Processe wieder her. Damit, und mit der Erklärung, dass auch von Hause aus nicht käsige Entzündungen zur Zerstörung des Lungenparenchyms führen können, ist die Phthisis ihrer Spezifität beraubt und die Möglichkeit ist in Aussicht gestellt, dass jede beliebige chronisch entzündliche Affection der Lungen unter ungünstigen Verhältnissen zu Verschwärung und Zerfall des Parenchyms führen kann; und gerade dieses Resultat ist für die Schule von immenser Bedeutung, denn es zeigt die Möglichkeit, dass von Hause aus gesunde, nicht zur Phthisis veranlagte Kinder im Stande sind, durch Einfluss von Schädlichkeiten, und zwar derjenigen Schädlichkeiten, die Virchow speciell aufführt, die Lungenschwindsucht zu acquiriren. — So könnte es denn kommen, dass in den neuesten Arbeiten über denselben Gegenstand, so verschieden auch sonst die Stellung sein mag, welche man dem Tuberkel in der Lehre von der Phthisis anweist, die Schulluft in der Aetiologie der Lungenschwindsucht eine grosse Rolle spielt. Aufrecht hebt für die chronische Bronchopneumonie, welche in ihrem Endstadium zur Lungenschwindsucht führt, folgende Causalmomente hervor:

1) Inhalation der Luft, welche die Lungenschleimhaut chemisch oder mechanisch reizt, also „verdorbene Luft", wie sie in schlecht gelüfteten, wenig sonnigen Räumen, in Gegenden mit grosser Bodenfeuchtigkeit u. s. w. vorkommt.

2) Die Unfähigkeit die Lungenalveolen besonders der Lungenspitzen

genügend auszudehnen, womit die Unmöglichkeit gegeben ist, abgesonderten Schleim, die abgestossenen Epithelien aus den feinsten Verzweigungen der Alveolen hinaus zu fördern, — Etwas, was bei sitzender Lebensweise vorkommt.

3) Ungenügende Blutmischung, in Folge deren auf einen localen Reiz eine rasche und lang anhaltende Reaction eintritt, so bei erblicher Anlage, bei Aufenthalt in schlecht gelüfteten Räumen, wo die eingeathmete Luft nicht nur örtlich reizt, sondern auch die chemischen Vorgänge innerhalb des Blutes, sowie die zwischen diesem und den Geweben des ganzen Körpers beeinflusst. Alle diese causalen Momente glaubt er in der Schule vereinigt vorfinden zu können, und so erklärt er denn, dass die chronische Broncholpneumonie mit dem Ausgang in Phthise nicht allein zur Zeit des Schulbesuches, sondern in Folge derselben entsteht. Zu einem ähnlichen Resultat kommt Buhl, welcher dem Einfluss der „schlechten Luft" u. z. nicht nur der mit Staub erfüllten, sondern auch den Anhäufungen ungesunder Gase die Erzeugung phthisischer Constitution zuschreibt. Nach ihm steht die Lungenschwindsucht in gradem Verhältniss zur Dichtigkeit der Bevölkerung, vor allem aber hält er geschlossene, den Luftwechsel hemmende Räume, wie niedere enge Wohnungen, Arbeitsräume, Fabriken, Kasernen, Gefängnisse und Schulen für um so gefährlicher, je weniger Kubikfuss Luft auf den einzelnen darin lebenden Menschen kommen. Von den 3 % der Erdbevölkerung, welche an Phthise sterben, liefern die erwähnten Räume, darunter also auch die Schulen 12—15 %. Geistige und körperliche Anstrengung, mangelhafte Kleidung, unzureichende Nahrung, mangelnde Körperbewegung sind weitere Hilfsmomente der Phthise. Es würde Frevel sein bei einer Summe so gewichtiger Urtheile sich der Möglichkeit verschliessen zu wollen, dass die Schule die Phthise erzeuge, und zugegeben auch, dass erbliche Anlage gewiss keine kleine Bedeutung hat, dass die heimatlichen Verhältnisse, Armuth mit allen ihren Consequenzen die Disposition erzeuge und steigere, so wird man im Hinblick auf die mannigfachen Quellen der Luftverderbniss, welche wir früher als den Schulen eigenthümlich beschrieben haben, die Augen offen halten müssen für eine der deletärsten Krankheitsformen, welche es überhaupt giebt. —

Unter solchen Verhältnissen haben wir therapeutisch nur auf dasjenige hinzuweisen, was in dem ersten und zweiten Theile unseres Buches bezüglich der Beschaffung guter Luft, normaler Subsellien, der Gymnastik und Leitung des Unterrichtes überhaupt gesagt ist. —

Krankheiten des Circulationsapparates.

Ueber Krankheiten des Circulationsapparates erübrigt nach den früher schon gemachten Mittheilungen wenige Andeutungen zu geben. — Die wichtigsten Krankheiten dieser Rubrik sind augenscheinlich diejenigen des Herzens. Als wir von der Chorea handelten, wurde genügend hervorgehoben, dass der Zusammenhang dieses Uebels mit acuten rheumatischen Erkrankungen und Herzkrankheiten nahezu ausser Zweifel sei. Das Anfangsglied der ganzen Kette liegt in der Erkältung, der rheumatischen Affection. Dass die Schule mannigfach Gelegenheit giebt zu Erkältungen ist ebenfalls schon genügend hervorgehoben worden und erinnern wir nur an dieser Stelle an den Wechsel der Temperatur bei Verlassen der überhitzten Schulstuben, an den Einfluss kalter Luftströmungen auf den vom Turnunterricht erhitzten und abgemüdeten kindlichen Körper, endlich an die schweren Temperatureinflüsse der zur Schule über Feld wandernden und womöglich vor den Schulthüren harrenden Schuljugend. Die Herren Lehrer dürften manche dieser Einflüsse an sich selbst zur Genüge kennen gelernt haben und ihnen muss dringend an's Herz gelegt werden, die Kinder ebenso sehr vor einer thörichten Verweichlichung zu schützen, wie dieselben gefährlichen Temperatureinflüssen auszusetzen. Soweit mir aus der Praxis ein Urtheil zusteht, ist die Gefahr der Erkältung gerade durch Verweichlichung im Allgemeinen grösser, als durch den fehlerhaft gesteigerten Drang zur Abhärtung. Immer noch wird das heisse Zimmer und die warme Kleidung energisch bevorzugt und die Furcht vor einem frischen Lufthauch beherrscht weitaus zu sehr die Gemüther. Sie aber ist es gerade, welche zugleich dazu verleitet, die Luftverbesserung durch Ventilation der Schulzimmer möglichst zu verhindern; je schlechter aber die überhitzte Luft an sich ist, welche geathmet wird, desto mehr steigert sich die Neigung der Gewebe zu Erkrankungen. — Zu erwähnen wäre an dieser Stelle noch, dass man bei Kindern zuweilen unter dem Einflusse hoher Zimmertemperaturen, gesteigerter geistiger Arbeit, und endlich wiederum verdorbener namentlich mit Verbrennungsgasen gemischter Luft nervöses Herzklopfen beobachtet hat (Drochmann, Guillaume, Schraube). — Wichtig ist es, Kinder, welche nach ihrer eigenen Angabe zu Herzpalpitationen neigen, nicht in der Nähe des Ofens

sitzen zu lassen. — Alle weiteren Massnahmen können wir als bekannt voraussetzen.

Krankheiten der Verdauungsorgane.

Unter dem Begriff der Verdauungsorgane fassen wir ebenso wohl den Magen und Darmkanal als auch die grossen die Verdauung befördernden und beeinflussenden Drüsen der Unterleibshöhle, Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse, zusammen. An keinem einzigen dieser Organe lässt sich bis jetzt mit Bestimmtheit eine Form der Erkrankung nachweisen, welche direkt von dem Schulbesuch abhängig ist. Wir wissen, ganz allgemein ausgedrückt, dass der Appetit des Menschen bei ruhiger Körperhaltung im Ganzen geringer ist, als bei lebhafter körperlicher Bewegung und anstrengender Körperarbeit. Dies geschieht aus dem einfachen Grunde, weil der Stoffverbrauch in der Ruhe im Ganzen geringer wird, und das Ersatzbedürfniss durch Nahrungsaufnahme beschränkter ist. Es dürfte also nicht Wunder nehmen, wenn Kinder in der Zeit des Schulbesuches, wo sie einen grossen Theil des Tages in ruhiger Haltung verbringen, im Ganzen wenig Appetit zeigen. Das Wachsthum und das damit Hand in Hand gehende Stoffbedürfniss bietet dem genannten Verhältniss ein Gegengewicht und ist ein Belebungsmittel für den Appetit. Bei sonst normaler Verdauung bringt sich dieser letztere Factor vor dem ersteren weitaus zur Geltung, und man sieht nicht selten, dass die Kinder, aus der Schule angekommen, nach Küche und Speisekammer eilen, mit dem lebhaften Wunsche, rasch ihren Appetit zu befriedigen. Die Schule kann den Appetit direkt schädigen, wenn die Kinder nicht hinlänglich Zeit und Musse haben, die Hauptmahlzeit einzunehmen, wie dies leider der Fall ist, wenn die Schule weit entfernt und das Ende des Morgenunterrichtes dem Anfange des Nachmittagsunterrichtes sehr nahe liegt. Es ist früher hinlänglich davon gehandelt worden, und die Möglichkeit des Entstehens acuter Dyspepsieen ist unter diesen Bedingungen wohl einleuchtend. Allerdings darf hier die Art der dargereichten Kost gewiss nicht ausser Acht gelassen werden, und oft fällt dieser wohl der grösste Theil der Schuld zu, wenn die Kinder an Verdauungsstörungen laboriren, so dass die Schule frei zu sprechen ist.

Krummes Sitzen und Enthalten der nothwendigen Excretion kann zu Circulationsstörungen in dem Bereiche der venösen Gefässe des Ver-

dauungsapparates führen und gefolgt sein von ernsten Darmkatarrhen; insbesondere ist dies der Fall, wenn eng anschliessende und schnürende Kleidung die Unterleibsorgane presst; auch hierbei fällt die meiste Last sicher der Familie zu. Ueber den Einfluss geistiger Uebermüdung auf die Verdauung ist gelegentlich der Erkrankungen des Nervensystems schon gehandelt worden. Nicht selten sieht man bei den einfachen Hirnhyperämieen absolute Appetitlosigkeit, Uebelkeit und selbst Erbrechen eintreten. Appetitlosigkeit und Digestionsstörungen können endlich noch auf dem Umwege der allgemeinen Störungen der Blutbildung durch den Genuss schlechter Athmungsluft eingeleitet werden. Wo dieselbe so deletär wirkt, dass sie Scrophulose und Phthisis einleitet, werden auch die Verdauungsorgane nicht unangetastet bleiben, da die normale Secretion der Verdauungssäfte ebenso abhängig ist von der normalen Zusammensetzung des Blutes, wie das Umgekehrte der Fall ist. Alles in Allem genommen sind, wie man sieht, die Möglichkeiten der Störung der Digestion aus Anlass des Schulbesuches nicht auszuschliessen, aber der thatsächliche Beweis des Geschehens dürfte hier schwerer zu führen sein, als in irgend einem anderen Theile der Pathologie. —

Krankheiten der Sexualorgane.

Von den sexuellen Verirrungen der Jugend ist schon die Rede gewesen. Es leuchtet ein, dass dauernde und stets wiederholte Reizungen der Genitalien im Stande sind allmälig chronisch entzündliche Processe zu erzeugen. Dies hat besondere Bedeutung für das weibliche Geschlecht, wo mit Eintritt der geschlechtlichen Reife an und für sich allmonatlich ein Zustand von Congestion nach den Genitalien erfolgt. Es kann nur immer wieder darauf hingewiesen werden, dass seitens der Lehrer der Jugend mit ausserordentlichem Bedacht gehandelt werden möge, dieselbe an den drohenden Klippen ungefährdet vorüber zu führen. Die Zeit der Menses ist für die Mädchen besonders in den höheren Töchterschulen immer eine gewisse Zeit der Gefahr. Geistige Anstrengung, übermässige körperliche Uebungen, vieles Sitzen und namentlich zusammengekauertes Sitzen steigern den Blutandrang zu den Organen und führen zu abnorm starken Blutungen, und auf die Dauer zu chronisch katarrhalischen Schwellungen und Absonderungen des Uterus sowohl, wie der Vaginalschleimhaut. Die Leukorrhoe ist aber gerade

in diesem jugendlichen Alter ein um so unangenehmeres Uebel, weil die Behandlung mit Schwierigkeiten verknüpft, und ohne Verletzung des jugendlichen Zartgefühls kaum möglich ist, während sie auf der andern Seite durch Verschleppung chlorotische Zustände mit allerhand nervösen Zufällen erzeugt. — Oft knüpft sich die gesammte Kette von Leiden bis zur Hysterie an diese Zeit der ersten geschlechtlichen Blüthe und es kann daher nicht dringend genug gerathen werden, gerade dann den Mädchen besondere Obhut angedeihen zu lassen. Eltern und Lehrerinnen, natürlich nur solche, müssen in behutsamer und zarter Weise auf die drohenden Gefahren aufmerksam machen und ganz besonders vor leichtsinniger Unterschätzung der Uebel warnen. Während der Menses muss, wie schon gesagt, der Turnunterricht unterbleiben, und bei weiten Schulwegen unterbleibt der Schulbesuch am besten gänzlich, namentlich wenn die Menses sich, wie dies oft in diesem Alter geschieht, mit erheblichen Beschwerden (molimina menstrualia) einleiten und verlaufen. Im Einzelnen kommt ferner sehr viel auf den Takt der Lehrerinnen an, welche ebenso wenig zu dulden haben, dass die Schülerinnen das Unwohlsein als den Deckmantel von Trägheit und Launenhaftigkeit nehmen, wie sie auf der andern Seite demselben die nöthige Rücksicht selbst während des Unterrichtes in den theoretischen Fächern haben angedeihen zu lassen. Die Hauptaufgabe der Pflege und Führung fällt allerdings der verständigen Mutter zu, welche nicht scheuen darf, zu rechter Zeit den Arzt zu befragen. —

Vierter Theil.

Die hygienische Ueberwachung der Schulen.

Die Durchführung der umfassenden hygienischen Maassnahmen, welche die ersten beiden Theile unseres Buches als unumgänglich nothwendig für die Schule dargestellt haben, und die Beseitigung der immerhin ernsten Gefahren für Leben und Gesundheit der Schuljugend, welche wir im dritten Theile zu beleuchten Gelegenheit hatten, setzen eine dauernde hygienische Controle der Schule voraus. Wir dürfen uns wohl sparen die Nothwendigkeit derselben noch des Weiteren zu motiviren. In dem Folgenden soll der Versuch gemacht werden, die Art und Weise, wie wir glauben, dass eine sorgsame hygienische Ueberwachung der Schule sich durchführen lasse, zu schildern.

I. Die Sanitäts-Schulbehörde.

Jeder Schule wird zweckmässiger Weise ein Schulvorstand (Schulkommission) gegeben werden können, welche sich aus folgenden Personen zusammensetzt:

1) aus einem höheren (in kleinen Städten und Dörfern dem höchsten) Beamten der Gemeinde,
2) dem Schuldirektor,
3) einem event. mehreren angesehenen Bürgern der Gemeinde,
4) einem assistirenden Sanitätsbeamten, welchen wir den Namen Schulinspector beilegen wollen,
5) dem Schularzt.

Die eigentlichen Sanitätsbeamten sind der Schularzt und der Schulinspektor, letzterer als Assistent des Arztes fungirend. Ehe wir weiter gehen, wollen wir bemerken, dass wir voraussetzen, dass der Schulinspektor naturwissenschaftlich geprüft und mit physikalischen und chemischen Untersuchungen, soweit sie für die Schule nothwendig sind, vertraut sein muss. Der Schulinspektor kann demnach sehr wohl

Lehrer an der betreffenden Schule sein und wenn auch in beschränktem Maasse mit dem Unterricht in den Naturwissenschaften event. auch im Turnen vertraut sein. — Es ist mannigfach darüber verhandelt worden, ob der Schularzt der Physikus des betreffenden Ortes (Bezirkes) sein soll, oder ob dies Amt des Schularztes einem Privatarzte anvertraut werden darf. Es ist dies völlig gleichgültig, wenn der Schularzt nur mit allen denjenigen Dingen vertraut ist, welche er in seiner Function als controlirender Sanitätsbeamter der Schule zu erfüllen hat. Die Befähigung zum Schularzt kann von der Absolution eines eigens dazu von der Behörde angesetzten Examens abhängig gemacht werden. Die Wahl möge indess alsdann in die Hand des Gemeindevorstandes gelegt werden und der Regierung die Bestätigung der Wahl obliegen. — Dem Schularzte und seinem Assistenten, letzterem immer im Einvernehmen mit dem ersteren, muss eine gewisse Freiheit der Beschlüsse, soweit sich dieselben rein auf Verbesserungen der Gesundheitsverhältnisse der Schule beziehen, zustehen, vorausgesetzt, dass damit der Gemeinde nicht erhebliche finanzielle Opfer erwachsen. Für alle Verbesserungen, welche sich nur mit Geldmitteln erreichen lassen, die eine bestimmte Summe überschreiten, kann dem Schularzte nur die Möglichkeit des Antrages bei der Schulcommission gestattet werden; allerdings müsste bei der Commission die Stimme des Schularztes maassgebend sein. Es würde Sache der Schulcommission sein, ihre Sitzungsperioden je nach den Bedürfnissen und Verhältnissen der ihnen anvertrauten Schulen selbst zu reguliren. Beschlussfassungen über sanitäre Fragen dürften indess ohne Gegenwart des Schularztes, welcher Referent der Sanitätsangelegenheiten sein muss, nicht statt haben. Der Schulcommission kann im Uebrigen selbstverständlich nur das Recht der Beschlussfassung über Dinge zustehen, welche mit den Gesetzen oder Verordnungen einer höheren Instanz nicht in Widerspruch stehen.

Die höhere Instanz kann die Provinzial-Regierung oder das Central-Gesundheitsamt des Reiches sein. Im ersten Falle ist es nothwendig, dass der Sanitätsbeamte der Provinzial-Regierung (in Preussen der Regierungs-Medicinal-Rath) ein ständiges Mitglied derjenigen Commission in der Regierung ist, welcher die Entscheidung und Beschlussfassung über Schulangelegenheiten zusteht. In allen sanitären Fragen der Schule muss diesem höheren Beamten die definitive Entscheidung zustehen.

Eine überaus wichtige Frage ist es, wie viel Schüler der Obhut eines Schularztes anvertraut sein dürfen? Wir glauben für grössere Städte 1000—1200 Schüler, für kleinere Ortschaften, je nach der

Entfernung der Gemeindeschulen von einander 500—600 einem Schularzte unterstellen zu dürfen, betonen indess, dass jede einzelne Schule für sich einen Schulinspector (assistirenden Sanitätsbeamten) haben muss, so dass also, da voraussichtlich in kleineren Gemeinden die Summe von 500—600 Schülern sich aus mehreren Schulen zusammensetzen wird, einem einzelnen Schularzte mehrere Schulinspectoren untergeordnet sein dürften.

II. Aufgaben der Sanitätsbeamten.

A. Funktionen des Schularztes.

Die Aufgaben der beiden Sanitätsbeamten jeder Schule scheiden sich in so fern, als die direkte Ausführung gewisser häufig zu wiederholender Untersuchungen dem assistirenden Schulinspector zufallen, während der Arzt die Funktion der häufigen Controle hat, aus welcher die geeignet erscheinenden sanitären Veränderungen sich abstrahiren sollen, um entweder direkt oder durch die Schulkommission zur Ausführung zu gelangen. Wenn wir nun im Einzelnen die Aufgaben des Schularztes durchgehen, so lassen sich folgende Anforderungen aufstellen: Dem Arzte gebührt

1) Die Begutachtung des Bauplatzes.

a) Er hat die geologische Beschaffenheit des Baugrundes festzustellen und die chemische Analyse des Bodens auszuführen. Der Arzt kann dieselbe selbst machen, oder von sicherer Hand ausführen lassen; er ist indess für das Resultat verantwortlich.

b) Er leitet die Anlage der Bohrungen zur Bestimmung des Grundwasserstandes und die Grundwassermessungen. Die letzteren wird er sogar, da sie nur 1—2 Mal monatlich zur Ausführung kommen, am besten selbst vornehmen. Ueberhaupt muss den Arzt, wie in der Praxis, so hier der Grundsatz leiten, dass nur dasjenige sicher ausgeführt wird, was die eigene Hand macht, oder wenigstens die eigenen Augen sehen.

c) Er prüft die Lage des Platzes in ihrem Verhältniss zu Fabriken, hohen Gebäuden, Marktplätzen, Wirthshäusern u. s. w.

2) Begutachtung des Bauplanes. Der Bauplan muss dem Arzt auf das vollständigte vorgelegt werden mit genauen Zahlenangaben und Zeichnungen, mit Angabe der Bestimmung der Schule, ob für Knaben

oder Mädchen, oder für beide Geschlechter, der Bestimmung, ob die Schule eine höhere oder niedere sein solle, für wie viele Schüler und mit wie vielen Klassen dieselbe eingerichtet werden solle. Der Bauplan muss genau erkennen lassen, für wie viele Schüler jede einzelne Klasse eingerichtet, wie breit und wie lang dieselbe sein und wie viel quadratische Grundfläche dieselbe haben solle, ferner wie hoch die Klassenzimmer ausfallen; wie hoch das ganze Gebäude wird, und bis zu welchem Stockwerk die Klassenzimmer aufsteigen. Die Anlage der Treppen, Korridore, des Daches müssen in genauen Maassen kenntlich sein. Die Breite der Thüren und Fenster, die Lage derselben zu einander; die Anlage der Heiz- und Ventilationsvorrichtungen, die Anlage der künstlichen Beleuchtung müssen genau angegeben sein. Nach all diesem endlich die innere Einrichtung, so die Form der Subsellien. Es wird gut sein, wenn letztere schon vorher Gegenstand der Berathung in der Schulkommission gewesen ist, und wenigstens im Princip festgestellt ist, weil davon die quadratische dem einzelnen Schüler zu gewährende Fläche abhängig ist. — Weiterhin muss der Bauplan die Grösse des Spielplatzes, der Turnhalle, die Lage und Construction der Brunnen und Abtritte erkennen lassen; auch hier wieder müssen genaue Massangaben gemacht sein. — Nach allen diesen Richtungen hin hat der Arzt den Bauplan auf das Sorgfältigste zu prüfen und streng darauf zu achten, dass nicht, architektonischen Spielereien (Façade) zu Liebe, irgend welche gesundheitswidrige Bedingungen eingeschmuggelt werden. —

3) Beaufsichtigung des Baues. Die Prüfung des Baumaterials ist wichtig; bei Massivbau, ob gut gebrannte poröse Bausteine verwerthet werden, ob das Holz trocken ist; der Isolirung des Fundaments ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden; ebenso der Anlage des Kellers, der Heiz- und Ventilationsanlagen. Mit dem Zollstab in der Hand wird der Schularzt die Weite der Luft-Kanäle, die Breite der Thür- und Fensteröffnungen zu prüfen haben. Hierbei, wie überhaupt bei Beaufsichtigung des Baues kann ihn indess der assistirende Schulinspector zuweilen vertreten, wenn die Zeit einen häufigen Besuch des Bauplatzes nicht gestattet.

4) Nach Fertigstellung des Baues obliegt dem Schularzt zu bestimmen, wann das Schulhaus dem Gebrauche übergeben werden könne. Hier hat er die Untersuchungen des Wassergehalts der Wände vorzunehmen, die Leistungsfähigkeit der Oefen, resp. der centralen Heizvorrichtungen und Ventilationsvorrichtungen nochmals zu prüfen.

Dies sind die Funktionen, welche der Schularzt bei Neubauten zu erfüllen hat; dieselben sind mannigfacher Natur, kommen indess, wie dies in der Natur der Sache liegt, nur selten im Leben des Schularztes zur Geltung. Die demnächst zu erwähnenden beziehen sich auf eine regelmässige Thätigkeit.

5) Der Schularzt hat im Beginne jedes Semesters in Gemeinschaft mit dem Schuldirektor den Lehrplan festzustellen, und wenn er sich darin auch an die Reglements der centralen Behörden zu halten hat, so muss ihm dennoch eine gewisse Freiheit der Anpassung auf die localen Verhältnisse zustehen. Er hat den Unterrichtsstunden in den, von dem Schuldirektor selbst als schwierig bezeichneten Schulfächern, ferner dem Schreib- und Zeichenunterricht, dem Gesang- und Turnunterricht besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

6) Die Anpassung der Subsellien für jeden einzelnen Schüler muss mit jedem Semester von Neuem geschehen nach genauer Körpermessung der Schulkinder, welche der Schularzt gemeinschaftlich mit dem Schulinspektor vorzunehmen hat. Die Subsellien sind ja nur dann hygienisch brauchbar, wenn sie der Körpergrösse der Schüler entsprechen. Dies darf nie ausser Acht gelassen werden.

7) Die Aufnahme neuer Schüler, ganz besonders aber derjenigen der zum ersten Male nach der Schule gebrachten, erfolgt nach genauer körperlicher Untersuchung seitens des Schularztes. Hierbei ist festzustellen

a. die Grösse des Kindes;
b. sein Gewicht (wenn Zeit und Gelegenheit dazu ist);
c. seine Körperhaltung (Skoliose, Kyphose, Lordose);
d. seine Ernährung, (Gesichtsfarbe, Fettpolster, Muskulatur);
e. die stattgehabte Vaccination (Impfschein);
f. Zustand der Augen { Emmetropie / Ametropie { Myopie, / Hyperopie — Schielen;
g. besondere Bemerkungen, bezüglich Scrophulose, Rhachitis, Lues, Epilepsie, Chorea, Stottern.

Gesundheitsatteste von Privatärzten können nur genügen, wenn dieselben alle diese Rubriken ausfüllen; indess bleibt die definitive Bestimmung über die Zulässigkeit des Schulbesuches in der Zeit vom Anfang des 7ten bis Ende des 8ten Lebensjahres in der Hand des Schularztes. — Alle soeben angeführten Daten sind von dem anwesenden Schulinspektor je in ein Heft zu verzeichnen, welches für jedes Kind angelegt wird und beim Schulinspektor verbleibt. — Der Ausschluss

eines Kindes vom Schulbesuch und eine Zurückstellung eines Kindes bis zum Ende des achten Lebensjahres muss indess auf Verlangen vor der Schulkommission motivirt werden.

8) Jede Erkrankung eines Schulkindes an einem contagiösen Uebel muss dem Schularzt gemeldet werden; vorzugsweise alle Fälle von Tussis convulsiva, Scarlatina, Diphtheritis, Variola, Morbilli, Typhus, Cholera, contagiöser Opthalmie. Dem Schularzt steht der Besuch des Kindes im Elternhause zu. — Die Erlaubniss des Wiederbesuchs der Schule nach der Genesung kann auf Grund des privatärztlichen Attestes erfolgen; dasselbe hat auszufüllen:

a. Das Kind war krank von bis
b. An welcher Krankheit?
c. Liegt in der Familie augenblicklich noch Jemand an derselben Krankheit darnieder?
d. Ist die Gefahr der Ansteckung beseitigt?

Es versteht sich von selbst, dass es dem Schularzt auch nach der Genesung des Kindes frei steht, sich über diese Verhältnisse in der Familie Aufklärung zu verschaffen, eventuell den Schulbesuch des genesenen Kindes zu verbieten.

9) Der Schularzt hat jedes Klassenzimmer jeder ihm anvertrauten Schule monatlich ein Mal am besten während des Unterrichtes, zu besuchen; wünschenswerth ist, dass er monatlich den Schreib- und Handarbeitsunterricht der Controle unterzieht, sich wohl auch hie und da längere Zeit in den Klassenzimmern aufhält und das Sitzen der Schulkinder beobachtet, weil sich so die besten Anhaltspunkte über die Brauchbarkeit der Subsellien erlangen lassen. Der Beschaffenheit der Beleuchtung, namentlich der künstlichen, der Luft, der Temperatur in den Schulzimmern wird er bei diesen Besuchen ebenfalls seine Aufmerksamkeit zuwenden, namentlich Klagen der Herren Lehrer bereitwilligst entgegen nehmen; übrigens kann er sich im Allgemeinen über die sanitären Verhältnisse der Schule von dem Schulinspektor Bericht geben lassen. Der Besuch der Gesang- und Turnsäle (immer während des Unterrichtes) ist gewiss auch erwünscht. — Der Schularzt mag sich bei Gelegenheit seiner Besuche einen Ueberblick über das Maass der häuslichen Arbeiten der Schüler verschaffen und nöthigenfalls mit dem Schuldirektor Rücksprache nehmen.

Nach je 2 Jahren soll der Schularzt in jeder Schule eine Prüfung der Augen und Körperhaltung der Kinder vornehmen und die gefundenen Thatsachen in den Personalakten der Kinder eintragen. Kinder

mit progressiver Myopie müssen der besonderen Obhut des Schulinspektors und der Herren Lehrer empfohlen werden, ebenso Kinder mit Neigung zu Skoliose.

11) Bei ausgebrochenen Epidemieen oder sonst sich ergebenden besonderen gesundheitsgefährlichen Uebelständen einer Schule hat der Schularzt das Recht die Schule schliessen zu lassen; indess muss er darüber ein motivirtes Gutachten der Schulkommission vorlegen.

Man erkennt wohl, dass die Thätigkeit des Schularztes ziemlich umfangreich ist, indess doch nicht so bedeutend, dass derselbe nicht nebenbei einem anderen Theile seines Berufes, so der Praxis sich widmen kann. Dies ist von Wichtigkeit wegen der aus der Anstellung der Sanitätsbeamten erwachsenden Kosten: die Beaufsichtigung der Schule kann als Nebenamt betrieben und als solches mässig honorirt werden; fraglich ist nur, ob gerade dem Physikus genügend Zeit bleibt; in grösseren Bezirken dürfte es demselben jedenfalls unmöglich sein bei den übrigen Pflichten seines Amtes allen den genannten Obliegenheiten nachzukommen.

B. Functionen des Schulinspektors.

1) Derselbe hat in allen Theilen dem Schularzt hülfreich zur Hand zu gehen, so bei der Prüfung der Baupläne, der Bewachung der Bauausführung u. s. w.
2) Die Prüfung von Körpergrösse und Körpergewicht jedes Schulkindes und die Bestimmung der passenden Subsellien beim Beginn jedes Semesters hat er mit dem Schularzt zu theilen.
3) Der Schulinspektor führt die Akten aller Kinder, welche die Schule besuchen; ihm ist jeder Krankheitsfall, jedes Fehlen, selbstverständlich auch jeder Todesfall zu melden und er hat darüber in passend angelegten Heften Notizen zu führen. Contagiöse Krankheitsfälle hat er sofort dem Schularzt weiter zu melden. Die Genesung des Kindes, der Wiedereintritt in die Schule ist von ihm gleichfalls zu registriren. Am besten wird dies Alles ermöglicht, wenn jede Klasse ein sogenanntes Klassenbuch führt, in welchem die fehlenden Kinder verzeichnet werden. Alltäglich findet die Uebertragung aus den Klassenbüchern Statt. Das Klassenbuch wird von dem Ordinarius der Klasse, in höheren Schulen von einem Klassenschüler unter Aufsicht

des Ordinarius geführt. Einen Bericht über den gesammten Schulbesuch hat der Schulinspektor allmonatlich dem Schularzt zu überreichen.

4) Der Schulinspektor hat die Controle über Heizungs-, Ventilations- und Beleuchtungsanlagen. Er hat zu diesem Zwecke

a) Alle Klagen über diese Theile seines Thätigkeitsgebietes entgegenzunehmen, zu registriren und bei dem nächsten Besuche dem Schularzte vorzulegen.

b) Bei Klagen über schlechte Luft hat er sofort eine chemische Untersuchung der Luft auf Kohlensäure, Verbrennungsgase etc. vorzunehmen uud zwar die Veränderungen der Luft nach mehreren Stunden des Unterrichtes genau mit Tag und Stunde zu verzeichnen. Er hat, wo sich direkte Schäden an den Ventilationsvorrichtungen, den Heizapparaten u. s. w. erweisen lassen, dem Schularzt sofort davon Mittheilung zu machen, welcher das Weitere zu veranlassen verpflichtet ist.

c) Bei Klagen über schlechtes Tageslicht hat er die Verhältnisse selber zu prüfen, indem er besonders an trüben Tagen sich überzeugt, ob an allen Punkten des Schulzimmers genügende Helligkeit vorhanden sei. Plätze, welche an Dunkelheit leiden, kann er verbieten zu besetzen, indem er die Herren Lehrer ersucht, den Schülern wenigstens vorläufig andere Plätze anzuweisen, bis definitive Abhilfe geschafft werden kann. Bei mangelhafter künstlicher Beleuchtung hat er bei der Schulcommission in Verbindung mit dem Schularzte die Einrichtung besserer Anlagen (Vermehrung der Flammen) zu beantragen.

d) Auch wo direkte Klagen nicht erfolgen, ist er verpflichtet, sich allmonatlich von den Zuständen jedes einzelnen Klassenzimmers durch eigene Anschauung ein Bild zu verschaffen; namentlich sind zeitweilige Luftuntersuchungen jedes Klassenzimmers dringend zu wünschen.

5) Gelegentlich der Klassenbesuche behufs der hygienischen Controle, möge der Schulinspektor jedem einzelnen Kinde einige Aufmerksamkeit widmen, und für Myopen, oder Kinder mit schlechter Haltung besondere Verbesserungen der Subsellien einführen, sich überhaupt ein Bild über die Zweckmässigkeit der Subsellien verschaffen, über etwa nöthige Verbesserungen mit dem Schularzt verhandeln und um im Verein mit diesem Vorschläge der Schulcommission zu unterbreiten.

6) Allmonatlich muss eine chemische Prüfung des Brunnenwassers statt finden, über welche der Schulinspektor ebenfalls Buch führt; zeigt der Brunnen schlechtes Wasser, so muss derselbe sofort geschlossen werden.
7) Die Abtritte, ihre Reinlichkeit, Desinfection u. s. w. unterliegen ebenfalls der Controle des Schulinspektors, und hat er direkt das ihm nöthig Erscheinende durch den Schuldiener etc. ausführen zu lassen. —

Es wird aus allen diesen Verpflichtungen von selbst einleuchten, wie wünschenswerth es ist, dass der Schulinspektor selbst Lehrer der Schule sei. Es dürfte in der Natur der Sache liegen, dass derselbe alsdann Unterricht in den Naturwissenschaften, und vielleicht auch im Turnen ertheilt, und es ist die Frage, ob der Staat nicht gut daran thut, diejenigen Studirenden, welche sich dem Lehrerstande widmen und Naturwissenschaften als bevorzugte Fächer für sich wählen, auf die Möglichkeit der Stellung als Schulinspektoren direkt hinzuweisen, und ihnen alsdann den Turnunterricht an's Herz zu legen. Es versteht sich von selbst, dass die Schulinspektoren im Ganzen nur wenig Unterrichtsstunden wöchentlich ertheilen dürfen, und dass sie für ihre Mühewaltung entsprechend günstiger honorirt werden müssen.

Dies ist im Ganzen und Grossen genommen die Art der sanitätlichen Controle, wie sie mir für die Schule erspriesslich erscheint. Ich bin überzeugt, dass noch andere zweckmässige Einrichtungen möglich sind, und dass auch andere Wege zum Ziele führen. Das wichtigste Moment der getroffenen Einrichtungen scheint mir darin zu liegen, dass sie stetig in Wirksamkeit sind, und dass die Schule dadurch stetig in ärztlicher Obhut steht. Es tritt darin ein gewisser Gegensatz auf gegen frühere Vorschläge (Falk), welche darauf hinauskamen, dass periodenweise Inspicirungen der Schulen Statt haben mögen. Ich halte dieselben nicht für zweckmässig, weil in den zwischenliegenden Zeiträumen sich schwere Schädlichkeiten anhäufen können. Cohn wies z. B. nach, dass nach $1\frac{1}{2}$ Jahren eine Anzahl von emmetropischen Schülern myopisch geworden war. Dies darf nicht in Schulen vorkommen, und wird nicht vorkommen, wenn die Schule jeden Tag unter Aufsicht ist. Auch vermuthe ich, dass bei den periodenweis statthabenden Inspicirungen mancherlei Uebelstände dem Inspicienten entgehen dürften, welche von den Vorstehern der Schule in übel angebrachter Aengstlichkeit verborgen gehalten werden. Man weiss ja, wie es bei allen diesen Inspicirungen zugeht. Oft kommen die handgreiflichsten

Uebelstände gar nicht, oder erst spät zu Tage. Bei alledem wiederhole ich, dass der beigebrachte Entwurf einer ärztlichen Controle nichts weiter sein soll, als ein Entwurf, und nicht Anspruch machen darf auf Vollkommenheit. Sollte es besser zu machen sein, ich bin es gern zufrieden, wenn die Schule nur überhaupt unter stetige ärztliche Obhut gestellt wird. Das Gesunderhalten unserer Jugend ist ein integrirender Theil der Erziehung und mit vollem Rechte kann man dem freundlichen Becker beistimmen in dem Worte: „Gesundheit ist nicht nur ein hohes Gut, Gesundheit ist eine Tugend.“ —

Anhang.

Alumnate — Pensionate.

Bisher ist immer nur von Schulen im gewöhnlichen Sinne des Wortes die Rede gewesen; wir haben nachträglich noch einige wenige Bemerkungen bezüglich derjenigen Unterrichtsanstalten zu bringen, in welchen die Kinder zugleich eine Heimstätte finden. Die Pflichten dieser Anstalten der Jugend gegenüber sind doppelt gross, da sie derselben gleichsam Schule und Elternhaus zugleich sind. —

Was die baulichen Einrichtungen dieser Anstalten betrifft, so sind dieselben mit entsprechenden unbedeutenden Abänderungen nach denselben Principien zu gestalten, wie die eigentlichen Schulen. Besondere Aufmerksamkeit verdient die Anlage der Schlafsäle. Dieselben müssen sehr geräumig, und vortrefflich ventilirt sein. Gerade für diese dürfte die Scharrath'sche Ventilationsmethode zweckmässig erscheinen, da mittelst derselben jedem einzelnen Bette seine eigene Luftquantität zugeführt werden kann. Es ist nicht zweckmässig, die Kinder im Winter kalt schlafen zu lassen, einerseits, weil Erkältungen bei strenger Kälte nicht ausbleiben, andererseits, weil die Ventilation, falls nicht mechanische Mittel in Anwendung sind, durch den Verlust der Temperaturdifferenzen mangelhaft wird, weil endlich, und darauf ist hohes Gewicht zu legen, Kinder in eiskalten Räumen die Arme unter die Bettdecken nehmen, was wegen der leichten Gefahr der Masturbation niemals geduldet werden darf. — Die Schlafräume bedürfen in Alumnaten mit Rücksicht auf dieses schwere Leiden besonderer Beaufsichtigung und es kann nicht genug empfohlen werden, dass die Lehrer zuweilen des Nachts unvermerkt die Schlafsäle durchwandern, um die Kinder zu beobachten. — Die Einrichtung der Betten muss derart sein, dass die Kinder nicht verwöhnt, aber auch nicht nutzlosen Qualen ausgesetzt werden. Gute feste Matratzen und gute Steppdecken erfüllen den Zweck; unter den Kopf können dreist Federbetten kommen, wenn

einzelne Kinder von Hause aus daran gewöhnt sind. Allzuharte Kopfkissen erzeugen leicht Kopfschmerz. Das Essen muss kräftig, leicht verdaulich und nicht reizend sein. Der Genuss alkoholischer Getränke ist in geringem, und dem Alter der Kinder entsprechendem Maasse zu gestatten; das Rauchen muss streng verboten sein und mit allen pädagogischen Mitteln dem Verbote sein Recht werden. In den Schlafsälen darf nicht gespeist, noch weniger unterrichtet werden. Die Küche des Hauses muss so angelegt sein, dass die Küchendüfte weder nach Schlafsälen, noch nach den eigentlichen Schulzimmern Zugang haben. Die Klosets können im Hause liegen, wenn anders jedes Ausströmen von Kloakengasen durch Abschlussvorrichtungen unmöglich gemacht ist. Von den Heizvorrichtungen gilt alles früher Mitgetheilte. — Für die Leitung der Kinder dürfte ein gewisses Maass militärischer Strenge und Ordnung zu empfehlen sein, namentlich möge den Kindern Reinlichkeit und Pünktlichkeit in allem Thun energisch angewöhnt werden. Nicht genug kann empfohlen werden, dass man den Kindern den Genuss der frischen Luft nicht kürze. Häufige Spaziergänge in Wald und Feld unter Obhut eines der Herren Lehrer oder eines würdigen Schülers der höheren Klassen mögen obligatorisch sein; desgleichen ist grosser Werth auf die exakte Durchführung gymnastischer Uebungen, des Turnens, Schwimmens und auch des Tanzes zu legen. Alles Weitere ist Sache der Herren Pädagogen, welche Kindern gegenüber, die sie unter steter Obhut haben, ein reiches Feld schöner Thätigkeit offen haben. Nichts hindert hier Körper, Verstand und Gemüth harmonisch zu bilden. —

Sehr wichtig ist für Pensionate die Achtsamkeit auf Erkrankungsfälle. Contagiöse Uebel zwingen zur sorgfältigen Isolation der erkrankten Kinder und gar nicht früh genug kann der Arzt davon in Kenntniss gesetzt werden. Wir brauchen wohl kaum erwähnen, dass jedes Pensionat ebenso wie die Schule einen beaufsichtigenden Arzt und Inspektor haben muss. Die Pflichten beider Herren sind hier, wo das elterliche Auge fehlt, doppelt gross. — Zum Schluss wollen wir noch hervorheben, was sich allerdings wohl von selbst versteht, dass Alumnate nur Kinder einerlei Geschlechtes aufnehmen dürfen. —

Kindergärten.

Die Kindergärten nach Fröbel'schem System sind schon augenblicklich von erheblicher Bedeutung für die Kinderwelt und werden es voraussichtlich in der Zukunft noch mehr werden. Wir wollen deshalb nicht unterlassen, einige hygienische Winke für dieselben anzufügen.

In erster Linie machen sich von ärztlicher Seite zwei Forderungen für dieselben geltend, d. i. die Beschaffung von normaler Luft und gutem Licht. Nach beiden Richtungen ist es wenigstens in Berlin sehr schlecht bestellt. Die Mehrzahl der von mir besichtigten, zu Kindergärten benutzten Räumlichkeiten ist durchaus unpassend für dieselben, weil sie entweder zu dunkel oder zu eng sind, und von Ventilation auch nicht die leisesten Spuren merken lassen. Der Kindergarten ist gewöhnlich irgendwo eingemiethet uud mit den zufälligen localen Verhältnissen des Hauses zufrieden. Dies darf ferner nicht sein, wenn die Jugend nicht an Gesundheit und Leben Schaden leiden soll. Der Kindergarten darf nicht zu weit entfernt sein vom Elternhause der ihn besuchenden Kinder, der Weg muss bequem und gefahrlos sein, und bei schlechter Witterung müssen die Kinder entweder dem Unterricht gänzlich fern bleiben, oder nach dem Kindergarten getragen ev. gefahren werden. Selbstverständlich dürfen in grösseren Städten die Kleinen nicht unbewacht nach dem Kindergarten geschickt werden, sondern müssen von Erwachsenen dahin geleitet und von dort wieder abgeholt werden. Der Kindergarten muss für ihn eigens construirte Räume erhalten, welche nach den früher entwickelten Principien genügend Licht und Luft haben. Seinem Namen entsprechend muss er mit einer Gartenanlage versehen sein, welche den Kindern den Spielplatz ersetzt und das Tummeln im Freien gestattet. Zwischen hohen Mauern eingeschlossene dumpfe Höfe entsprechen dieser Forderung durchaus nicht. Der eigentliche Unterrichtsraum muss hell sein, nach Osten gelegen, staubfrei und gut ventilirt sein. Im Winter muss derselbe gut durchheizt sein. Je jugendlicher die dem Kindergarten anvertraute Kinderschaar ist, desto vorsorglicher müssen die Einrichtungen sein. — Die Subsellienfrage tritt für den Kindergarten in den Hintergrund, weil die kleine Schaar nur äusserst wenig ruhig sitzt, und bald auf dem Tische, bald auf der Bank sich befindet. — Was den Unterricht selbst betrifft, so hat die Fröbel'sche Methode an und für sich so absolut das Richtige getroffen,

dass von hygienischer Seite nur darauf gedrungen werden kann, nicht davon abzuweichen. Niemals darf der Kindergarten zur Schule werden; daher ist Schreiben, Zeichnen und all dergleichen vieles Sitzen erheischende Arbeit aus ihm zu verbannen. Der Schwerpunkt ist und bleibt das belehrende Spiel. Ueberaus wichtig ist bei der Disposition für contagiöse Krankheiten gerade in der Altersstufe, in welcher die Kinder den Kindergarten besuchen, die sorgsamste hygienische Ueberwachung des Kindergartens. Hustende Kinder, bleichaussehende Kinder, welchen ihre gewöhnliche Munterkeit im Spiel abgeht, sind von den Lehrern der Kindergärten sofort nach Hause zu schicken, ja der tägliche Besuch des Kindergartens durch einen Arzt ist dringend zu wünschen. — Der Wiederbesuch des Kindergartens darf nach überstandener Krankheit nur dann gestattet werden, wenn ein ärztliches Attest nach dem früher gegebenen Muster denselben erlaubt. Ausgebrochene contagiöse Krankheiten, namentlich Keuchhusten und Diphtheritis müssen sofort den Anlass zum Schluss des Kindergartens geben. — Es kann dem überwachenden Arzte und der Lehrerin gar nicht genug Aufmerksamkeit nach dieser Richtung empfohlen werden, da zuweilen das Wohl und Wehe der Kinderwelt einer ganzen Stadt davon abhängt. Gerade in der Gefahr der Ansteckung liegt das Bedrohliche des Besuches der Kindergärten für die Kleinen, und sicher wird die Durchführung des Systems erst dann möglich sein, und die Abneigung der Eltern gegen ein köstliches Institut wird erst dann weichen, wenn die Ueberwachung der Kinder genügend ist, um Unglück zu verhüten. Wo dies nicht der Fall ist, würde ich stets dazu rathen, den Kindergarten zu meiden. —

Namen-Register.

A.

Adams 424. 438.
Albu 485.
Artmann 107. 134.
Aufrecht 485.
August 133.

B.

Bampfield 426.
Bardeleben 428.
Baring 119. 134.
Barnard 235.
Barral 94.
Barwell 429.
Basedow 19.
Bayle 1.
Becker 293. 401. 480.
Bethmann-Hollweg 278.
Bichat 1.
Blondel 177.
Bock 56. 228.
Bohlig 271.
Bonitz 296. 300.
Bouchaud 284.
Boussingault 89.
Bouvier 416. 434.
Breiting 65. 119.
Briche-Jean 457.
Broadbent 455.
Broditsch 28.
Broussais 1.
Brown-Sequard 459.
Brünniche 285.
Buchanan 28.
Buchner 57. 76. 201. 215. 119. 253.
Bühring 410. 434.
Buhl 58. 219. 255.
Bunsen 109.
Burdach 402.
Burgl 472.

C.

Campbell 178.
Chamisso 396.
Chaussier 402.
Cohn 20. 70. 201. 213. 218. 245. 393. 471.
Coldewey 153.
Conrad 472.
Corvisart 1.
Cruveilhier 425.

D.

Daniell 131.
De Chaumont 168.
Degen 181.
Delpech 438.
Deville 110.
Dierbach 48. 213.
Donders 477.
Dor 472.
Drachmann 319. 401. 483.

E.

Echeverria 460.
Edenhuizen 95.
Ehrenberg 101.
Eichelsheim 319.

Eichhorn 314.
Engel 396. 437.
Erismann 97. 134. 264. 472.
Eulenburg 422.

F.

Fahrner 20. 56. 202. 213. 236.
Falk 33. 35. 39. 42. 49. 285.
Favre 95.
Finkelnburg 457.
Flemming 202.
Fliess 464.
Fox 375.
Frank 8. 19. 457.
Fränkel 135.
Frey 56. 218. 236.
Freygang 401. 414.
Fröbel 280. 312.

G.

Garcia 338.
Gayat 472.
Gast 278. 401. 484.
Geigel 12.
Gerhard 454.
Gerlach 94.
Gerstenberg 34. 36. 49. 77. 116. 181. 265.
Gläsgen 116.
Golgi 456.
Graham 105.
Griesinger 28. 451.
Guerin 430.
Guillaume 33. 39. 42. 44. 45. 56. 80. 217. 235. 401.
Güntz 452.

H.

Hamberger 402.
v. Haselberg 28. 39.
Hasse 456.
v. Hecke 189.
Heguin 264.
Heine 423.
Herrmann 57. 201. 218. 221. 246.
Herter 130. 164.
Hillier 454.
Hirschfeld 432.
Hirt 389.
Hoffmann 309. 472.
Hohl 359.
Hornemann 278.
Horner 193.
Hughlings-Jackson 455.
Hüter 415. 435.
Hyrtl 409.

J.

Jäger 471.

K.

Kaiser 58. 193. 218. 251.
Keicher 245.
Kelp 452.
Kempner 472.
Kleiber 68. 75. 217. 229. 243.
Klopsch 423. 436.
Krause 409.
Krüger 472.
Kubel 267.
Kunze 58. 193. 211. 218. 246.
Kussmaul 459.

L.

Laehr 453.
Laënnec 1.
Lang 34. 42. 47. 55. 152. 170. 484.
Laschkewitsch 95.
Leblanc 105. 122.
Lex 179.
Lichtenstein 102.
Liebig 84.
Linsmayer 58. 219. 255.
Locke 19.
Löwe 361.
Lorinser 19. 313. 439. 483.
Luschka 409.
Lykurg 319.

M.

Maerker 113. 171.
Magnus 91.
Maisonabe 426.
Maklakoff 472.
Marc d'Espine 115.

Martin 425.
Maury 164.
Mayow 438.
Mayweg 472.
Meckel 1.
Mehlmann 183.
Meidinger 153. 185.
Merkel 331. 338. 389. 464.
Meyer 91. 193. 207. 211. 433.
Möller 115.
Moleschott 90.
Morgagni 341.
Moule 263.
Müller 92. 103. 135. 396.
Muhr 134.
Murchison 376.

N.

Nessler 271.
Niemeyer 156.

O.

Oesterlen 39.
Ogle 455.
Oidtmann 134.
Ostendorf 349.
Ott 472.

P.

Pagenstecher 472.
Pappenheim 33. 42. 49. 56. 65. 123. 229.
Parow 20. 57. 193. 245.
Passavant 202. 471.
Pasteur 102.
Pauli 171.
Perkins 160.
Pestalozzi 19.
Pettenkofer 10. 65. 89. 401.
Pfänder 159.
Pinel 1.
Planer 95.
Pliche 134.
Ploss 395.
Pravaz 438.
Prestel 134.

Q.

Quetelet 284. 402.

R.

Raschdorff 201.
Reclam 42.
Regnault 92. 131.
Reichardt 268.
Reinhardt 2.
Reiset 92.
Reuss 472.
Reynold 455.
Ritter 402
Ritzmann 472.
Roger 455.
Romberg 183.
Roscoe 65. 119. 179.
Roth 179.
Rothmund 472.
Rousseau 19.
Rückert 291.
Rüte 471.
Rufz 454.
Ruge 95.
Russel 455.

S.

Sabatier 410.
Salzmann 19.
Saussure 133.
Schadewald 326.
Scharling 107.
Scharrath 182. 186. 260.
Schildbach 58. 207. 211. 419.
Schinz 169. 189.
Schöpf-Merei 284.
Schraube 39. 41. 45. 414. 484.
Schreber 202. 278. 312. 484.
Schürrmann 172.
Schultze 171. 267.
Schwarzenbach 121.
Sée 454.
Seidel 167.
Serr 177.
Skoda 2.
Smith 122. 134. 454.
Soemmering 292.
Steffen 285.
Steiner 455.
Steinheil 84.
Stromeyer 430.

T.

Tait 482.
Tenner 459.
Thomé 79. 211.
Tissandier 102.
Traube 389.
Tuckwell 456.
Türk 341.
Tyndall 102.

V.

Valentin 90. 116.
Valleix 454.
Varrentrapp 29. 34. 42. 55. 167. 253.
Vierordt 92. 107.
Virchow 2. 4. 393. 396.
Vivenot 134.
Vogel 130.
Voit 96.
Volkmann 433. 441.

W.

Ware 470.
Weber 193.
Wenzel 292. 410. 417.
Werner 428.
West 453.
Westphal 460.
Whitehead 284.
Wiebe 307.
Wiederhold 94.
Wiese 365.
Wildberger 202.
Will 29.
Winkel 402.
Wolffhügel 116. 131.
Wolpert 123. 147. 155. 185.
Woods 268.

Z.

Zoch 107.
Zwez 34. 41. 42. 49. 55. 65. 152. 209. 222. 229.

Sach-Register.

A.

Abhärtung 322.
Abtritt 261.
Abzugsöffnungen 180.
Abzugsrohr 146.
Alt 332. 337.
Alumnat 503.
Ameisensäure 95.
Ammoniak 94. 134.
Anthropologie 4.
Arbeiten (häusliche) 347.
Asche 147.
Asphaltlage 39.
Aspirationsventilation 183. 191.
Atmosphäre 88.
Aufrechtsitzen 194.
Augenentzündung 371.
Augenkrankheiten 470.
Aula 36. 69.
Ausathmung 329.
Ausströmungsöffnungen 180.

B.

Bacillarien 101.
Backstein 171.
Bank 200.
Baracke 37.
Baryton 337.
Bass 332. 337.
Baumaterial 44.
Bauplatz 32.
Bedienung 148.
Beleuchtung 70. 80.
Beton 113.
Bimstein 131.
Biologie 4.
Blutgift 148.
Blutkrankheiten 109.
Blutplasma 104.
Bodenluft 98.
Brennmaterial 145.
Brucin 269.
Brunnen 34. 266.
Brüstung 77.
Brustfellentzündung 340.
Brustregister 332.
Buttersäure 95.

C.

Capronsäure 95.
Centralheizung 157.
Chamaeleonlösung 267.
Chamotte 158.
Cholera 98. 375.
Chorea 321. 453.
Chorditis 341.
Circulation 144.
Contagion 111.
Coxitis 321.

D.

Dach 50.
Dampfheizung 163.
Dampfwasserheizung 162.
Darmgase 95.
Dentition 403.
Deutsch 297. 300.
Dielen 259.
Differenz 202.
Diphtherie 109.

Distanz 56. 207.
Doppelfenster 77.
Doppelschule 35.

E.

Einathmung 329.
Einströmungsöffnung 158.
Eisen 140.
Eisenplatten 158.
Epilepsie 321. 369. 458.
Epistaxis 479.
Erbgrind 374.
Erdgeschoss 45.
Erdkloset 263.
Erkältungskrankheiten 111.
Ernährungsstörungen 401.
Essigsäure 95.
Excremente 97.
Exspiration 329.
Eukalyptus 164.

F.

Fachwerkbau 37.
Faeces 95.
Falsetregister 332.
Fechtunterricht 325.
Fenster 66.
Fensterkreuz 77.
Fensteröffnung 77.
Feuchtigkeit 112.
Französisch 300.
Freiübungen 321.
Füllcylinder 154.
Fussboden 295.
Fussbrett 217.
Futterraum 40.

G.

Garderobenzimmer 48.
Gas 83.
Gasflamme 168.
Geisteskrankheit 451.
Gemeinde 13.
Geographie 300.
Gesammtathmung 96.
Gesang 300. 327.
Gesangsaal 66.
Geschichte 300.
Geschlecht 289.
Gesundheit 11.
Glanztapete 172.
Glasfläche 75.
Gradhalter 204. 218.
Grösse (der Schuljugend) 221.
Grössenverhältnisse 225.
Grubengas 95.
Grünsandstein 113.
Grundluft 99.
Gymnastik 313.
Gyps 172.

H.

Haarhygrometer (Saussures) 133.
Halsthätigkeit 331.
Handarbeit 297.
Harnsäure 94.
Harnsaures Ammoniak 94.
Harnsaures Natron 94.
Hauptfaçade 41.
Hausschwamm 44.
Hautathmung 94.
Heimweh 404.
Heizkammer 158.
Heizung 137.
Herpes 374.
Herzklopfen 371.
Herzkrankheiten 487.
Hochdruckwasserheizung 160.
Höhe (der Fenster) 74.
Höhe (der Schulzimmer) 65.
Holz 44.
Hygiene 6.
Hygrometer 131.
Hygroskop 133.
Hyperämie (des Gehirns) 443.

I.

Infusorien 101.
Inspiration 329.
Interferenzerscheinungen 338.
Isolation 39.

K.

Kachelöfen 110.
Kalk 28.
Kalkanstrich 80. 172.
Kalktuffstein 113. 171.

Kamin 151. 176.
Kanäle 179.
Kehlbass 338.
Kehlkopfentzündung 341. 482.
Kehlkopfpolypen 341.
Kehlton 338.
Kellersohle 39.
Kesselexplosion 163.
Keuchhusten 372.
Kieseltheilchen 102.
Kindergarten 280. 505.
Kleider 101. 290.
Kleiderhaken 261.
Kohlenoxyd 110. 146.
Kohlensäure 88.
— Bestimmung 119. 130.
Kohlenwasserstoff 94.
Kopfregister 332.
Kopfschmerz 446.
Körpergrösse 284. 222.
Korridor 48.
Korset 292.
Krätze 374.
Kreuzlehne 212
Kubikraum 65.
Kupferoxyd 134.
Kyphosis 411.

L.

Lampenschirme 82.
Länge (des Schulzimmers) 54.
Lebenskraft 1.
Lehmstein 171.
Lehne 45. 398. 211.
Leimanstrich 172.
Lektüre 386.
Leuchtgas 83.
Licht 33.
Lokalheizung 151.
Lordosis 419.
Luft 86.
Luftbedürfniss 124.
Luftheizung 157.
Luftkammer 176.
Luftschacht 181.
Luftverbesserung 164.
Luftverderbniss 89. 117. 165.
Lungenathmung 89.
Lungenblut 104.
Lungenkrankheit 148. 483.
Lungenschwindsucht 286.

M.

Malaria 29.
Marktplatz 33.
Masern 372.
Massivbau 39.
Mathematik 301.
Mauersteine 39. 106.
Messung 221.
Metallplatten 110.
Minus-Distanz 207.
Moderduft 114.
Moorboden 29.
Morgensonne 42.
Mörtel 106.
Moschusextract 117.
Musik 355.
Mutiren 328.
Myopie 470.

N.

Nachahmung 457.
Nachmittagsunterricht 303.
Nasenbluten 479.
Naturbeschreibung 300.
Nebengebäude 271.
Neigung (der Tischplatte) 209.
Nervenkrankheiten 443.
Niederdruckwasserheizung 160.
Norden 42.

O.

Oeffnungen 178
Oelfarbenanstrich 172.
Ofen 60.
— Lang's 152.
— Meidinger's 153.
— Wolpert's 155.
— Zwez's 152.
Ofenklappe 146.
Ohnmacht 370.
Onanie 465.
Osten 42.
Oxalsäure 268.
Oxydationsprocess 90.
Ozon 88. 106.

P.

Paraffin 83.
Petroleum 83.

Pensionat 503.
Pisématerial 45.
Phthisis 286. 445.
Physik 300.
Pneumoconiosen 101.
Pocken 372.
Porosität 170.
Polygastrien 102.
Probetafel 72.
Prophylaxe 5.
Propionsäure 95.
Prüfungssaal 36.
Psychrometer 133.
Pulsion 191.
Putzsucht 291.

Q.

Quarz 102.

R.

Rapsöl 83.
Raumlehre 297. 300.
Realien 297.
Rechnen 297. 300.
Regenschirmständer 261.
Reitunterricht 325.
Reizhusten 148.
Religion 297. 300.
Rhachitis 109.
Ringwurm 374.
Rosenöl 117.
Rotation 102.
Rötheln 372.
Rouleaux 72.

S.

Sanitäts-Polizei 8.
Sanitäts-Schulbehörde 493.
Sandstein 28. 171.
Sauerstoff 88.
Saugapparat 174.
Scabies 374.
Scharlach 372.
Schiefer 28.
Schiefertafel 298.
Schizomyceten 102.
Schlackenstein 113.
Schlittschuhlaufen 325.
Schneeeisen 47.
Schornstein 146.
Schreibutensilien 298.
Schreibunterricht 343.
Schreibsitzen 199.
Schulanstalt 52.
Schularzt 495.
Schulbaracke 185.
Schulbänke 193.
— Badische 232.
— Bock's 228.
— Buchner's 253.
— Buhl-Linsmayer's 255.
— Cohn's 245.
— Fahrner's 239.
— Frey's 236.
— Guillaume 235.
— Herrmann's 246.
— Kaiser's 251.
— Kleiber's 243.
— Kölner 227.
— Kunze's 248.
— Pappenheim's 229.
— Parow's 245.
— Preussische 227.
— Varrentrapp's 253.
— Württembergische 233.
— Zwez's 229.
Schulbücher 101. 249.
Schulferien 363.
Schulinspektor 497.
Schulkropf 481.
Schulluft 103.
Schulpausen 299. 303.
Schulpflichtigkeit 277.
Schulschluss 367.
Schulschrank 261.
Schulstrafen 357.
Schultaschen 294.
Schultornister 294.
Schwefelsäure 131.
Schwefelwasserstoff 143.
Schweissabsonderung 94.
Schweisssäure 95.
Schwimmen 323.
Scrophulose 109. 286.
Separator 264.
Sexualorgane 489.
Siebvorrichtung 181.
Singen 297.
Sitzhöckerlinie 195.
Sitzlagen 195.
Sitztiefe 214.

Skoliosenstellung 206.
Skoliosis 419.
Solaröl 83.
Sommerventilation 180.
Sonnenblume 164.
Sopran 332. 337.
Spaziergänge 325.
Spielplatz 35. 265.
Sprachen (fremde) 355.
Staat 13.
Stammeln 464.
Staub 100.
Stearin 83.
Stearinkerzen 168.
Stickstoff 88.
Stickstoffbestimmung 29.
Stimmbänder 333.
Stimmbandentzündung 341.
Stimmwechsel 368.
Stockwerke 45.
Stottern 466.
Strafarbeit 360.
Stroh 45.
Strohbass 335.
Struma 336. 481.
Subsellien 193.
Süden 42.
Süd-Ost 42.
Sumpfgas 95.

T.

Tagesbeleuchtung 71.
Talg 83.
Tanzen 323.
Tenor 332. 337.
Tellerbeleuchtung 83.
Thau 132.
Thaupunkt 132.
Thon 140.
Tiefe (des Schulzimmers) 54.
Tisch 200.
Tischbreite 209.
Treppe 47.
Trinkwasser 34. 266.
Turnen 297. 300.
Turnfahrt 325.
Turnplatz 35. 265.
Typhus 98. 109. 375.

U.

Ueberhitzung 142.
Uebermangansäure 134.
Ueberwachung 491.
Unsauberkeit 291.
Unterrichtspläne 295.

V.

Vaccination 7.
Veitstanz 321. 369. 453.
Ventilation 113. 144. 166.
Ventilationsbedürfniss 166.
Ventilator 189.
Verblendsteine 44.
Verbrennung 31.
Verdauungsorgane 488.
Vererbung 280.
Verkrümmungen 409.
Volksschule 52.

W.

Wachs 83.
Wand 260.
Wandschrank 64.
Wasserbecken 181.
Wasserheizung 160.
Wasserstoff 94.
Westen 42.
Windpressung 174.

X.

Xerophonie 331.

Z.

Zeichnen 297. 300.
Zeichnenunterricht 343.
Zeichensaal 67.
Zelle 1.
Ziegel 113.
Zwangsschule 48. 280.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Von demselben Herrn Verfasser erschien in Denicke's Verlag
(Georg Reinke) in Berlin W., Derfflingerstrasse 22a:

Das Leben des Weibes.

Diätetische Briefe

von

Dr. Adolf Baginsky

prakt. Arzt in Berlin.

Zweite Auflage. 1876. — Preis 3 Mark, geb. 4 Mark.

Wohl und Leid des Kindes.

Ueber physische Erziehung

von

Dr. Adolf Baginsky

prakt. Arzt in Berlin.

— Zweite völlig umgearbeitete Auflage. 1876. —

Preis 3 Mark, geb. 4 Mark.

Risse des Cervix uteri

als eine häufige und nicht erkannte Krankheitsursache

von

Dr. Thomas Addis Emmet,

Surgeon am Frauenhospitale des Staates New-York,

übersetzt von

Dr. med. M. Vogel.

Mit 6 Holzschnitten. 1875. Gross Octav. 29 Seiten.

— Preis 60 Pfennige. —

Felix Freyhoff's Buchdruckerei in Schwedt a. O.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Baginsky, Adolf,

Handbuch der Schul-Hygiene

Berlin 1877

Bamberg, Staatsbibliothek -- Hyg.o.111-ba
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11699226-1